

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ливанов Дмитрий Викторович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 19.09.2025 10:44:40  
Уникальный программный ключ:  
c6d909c49c1d2034fa3a0156c4eaa51e7232a3a2

Утверждена решением  
Ученого совета МФТИ  
от 27 марта 2025 г.  
(протокол № 01/03/2025)

**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  
14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

**Направленность (профиль)  
ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА, УТС И КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ В  
ФИЗИКЕ**

**Год начала обучения по образовательной программе  
2025 г.**

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, направленность (профиль) Ядерная физика, УТС и компьютерные методы в физике, 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 14.04.02 Ядерные физика и технологии, 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 1 079 часов.

**Язык реализации программы:** русский.

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

**Цель программы:**

Назначение образовательной программы – подготовка высококвалифицированных специалистов в области фундаментальной и прикладной ядерной физики, управляемого термоядерного синтеза и компьютерных методов в физике. Современное положение дел в рассматриваемых областях характеризуется тем, что перед учеными остро стоит задача не столько научного сопровождения и совершенствования существующих ядерно-технологических систем, сколько поиска принципиальных решений для создания новых установок, реализующих ядерные технологии в различных сферах человеческой деятельности на уровне требований следующего столетия, особенно в вопросах эффективности и надежности. Необходимость пересмотра прежних подходов в ядерных технологиях, сохранение позитива наработанных методологий и, главное, разработка и внедрение новых методов требует углубленной базовой подготовки студентов, аспирантов и молодых специалистов по многим направлениям теоретической и экспериментальной физики, прикладной математики и информационных технологий.

Научно-исследовательские институты и центры, в которых проходят подготовку студенты, – это одни из ведущих научных центров мира, междисциплинарные национальные лаборатории, оснащенные уникальными научными комплексами и проводящие научные исследования в самых разных областях современной физики.

Образовательная программа реализуется в сетевой форме совместно с базовыми организациями: Частное учреждение «ИТЭР-Центр», ИЯИ РАН, ОИЯИ.

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

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

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

24 Атомная промышленность (в сфере проведения фундаментальных и прикладных исследований, инновационных и опытно-конструкторских разработок в области ядерной физики, теоретической физики, физики элементарных частиц, физики экстремальных состояний, проблем атомной и термоядерной энергетики, драйверов для термоядерной энергетики, создания и применения установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, обеспечения ядерной и радиационной безопасности и т.д.);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере фундаментальных и прикладных научно-исследовательских, инновационных и опытно-конструкторских разработок, в том числе, в области регистрации и обработки информации, физики конденсированного состояния вещества, физики быстропротекающих процессов, лазерной физики, исследований неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы и т.д.).

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:***

сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области ядерной физики и технологий;

формулирование задач и планов научного исследования в области ядерной физики и технологий, выбор необходимых методов исследования, совершенствование известных и разработка новых методов исследований;

построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка нового или выбор готового алгоритма решения задачи;

выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований, проведение ядерно-физических, оптических, фотометрических, электрических измерений с выбором технических средств и обработкой результатов, работа на экспериментальных ядерно-физических установках;

проведение экспериментальных и расчетно-теоретических исследований поставленных проблем;

осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких ядерно-физических приборов, систем и комплексов;

анализ получаемой физической информации с применением современных вычислительных технологий;

оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования и печати в соответствии с установленными требованиями.

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

магистратуры:

физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства ядерно-физических и физико-технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения;

экспертиза и мониторинг ядерно-физических технологий;

ядерно-физические системы различного масштаба и уровней организации.

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

деятельности выпускников:

24.078 Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий;

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

| Код и наименование профессионального стандарта                                                                       | Обобщенные трудовые функции |                                                                                                                                                                                                                    |                      | Трудовые функции                                                                                                                                                                                              |        |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|----------------------|
|                                                                                                                      | код                         | наименование                                                                                                                                                                                                       | уровень квалификации | наименование                                                                                                                                                                                                  | код    | уровень квалификации |
| 24.078<br>Профессиональный стандарт<br>"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                    |
| 40.011<br>Профессиональный стандарт<br>"Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам" | В                           | Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем                                                                                                       | 6                    | Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг)                                                                                                                               | В/01.6 | 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                    |

#### 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                                 | <p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p> <p>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</p>                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| УК-2 Способен управлять исследовательским проектом на всех этапах его реализации                                                                                | <p>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</p> <p>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</p> <p>УК-2.3 Способен организовать и координировать работу участников проекта, обеспечивать работу команды необходимыми ресурсами</p> <p>УК-2.4 Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p> |
| УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной задачи                                   | <p>УК-3.1 Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов</p> <p>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</p> <p>УК-3.3 Способен предвидеть результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий</p> <p>УК-3.4 Способен планировать командную работу, распределять поручения членам команды, организовать обсуждение разных идей и мнений</p>                                                                                                                                  |
| УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | <p>УК-4.1 Способен вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и не менее чем на одном иностранном языке</p> <p>УК-4.2 Владеет навыками, необходимыми для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.3 Способен представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</p> <p>УК-4.4 Способен использовать современные средства информационно-коммуникационных технологий для академического и профессионального взаимодействия</p>                                                                                                   |
| УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия                                                           | <p>УК-5.1 Способен выявлять специфику философских и научных традиций основных мировых культур</p> <p>УК-5.2 Способен определять теоретическое и практическое значение культурно-языкового фактора при взаимодействии различных философских и научных традиций</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности<br>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 Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач                                                                                     | ОПК-1.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности<br>ОПК-1.2 Способен составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты<br>ОПК-1.3 Владеет систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно- исследовательских работ по предложенной теме |
| ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы                                                                                         | ОПК-2.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов<br>ОПК-2.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности<br>ОПК-2.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования, применять знания в области профессиональной деятельности для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов                              |
| ОПК-3 Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ | ОПК-3.1 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации<br>ОПК-3.2 Владеет навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ                                                                                                                                        |

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

| Код и наименование компетенции                                                                        | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                 | Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам) |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                     |
| ПК-1 Способен к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий | ПК-1.1 Знает физическое описание явлений и процессов в области ядерной физики и технологий<br>ПК-1.2 Умеет создавать теоретические и математические модели в области ядерной физики и технологий<br>ПК-1.3 Владеет навыками работы с современными расчетными программными средствами | Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий |

|                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                             |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| ПК-2 Готов применять методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий | ПК-2.1 Знает методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий<br>ПК-2.2 Умеет рассчитывать и проводить исследования процессов, протекающих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий<br>ПК-2.3 Владеет навыками использования информационных технологий и пакетов прикладных программ при проектировании и расчете устройств или объектов (установок, материалов, приборов) в своей предметной области<br>ПК-2.4 Способен самостоятельно планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива | Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий         |
| ПК-3 Способен объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение                    | ПК-3.1 Знает современный уровень развития науки и технологии, профессиональные проблемы в своей предметной области<br>ПК-3.2 Умеет соотносить предполагаемое решение или проект с современным мировым уровнем<br>ПК-3.3 Владеет навыками экспертной оценки предлагаемых решений или проектов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам |

## 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 71,67 процентов общего объема программы.

Матрица соответствия компетенций дисциплинам учебного плана приведена в Приложении 2.

## 6. Календарный учебный график

Календарный учебный график (Приложение 3) отражает распределение видов учебной деятельности, периодов аттестации обучающихся и каникул по годам обучения (курсам) и в рамках каждого учебного года. Календарный учебный график образовательной программы высшего образования включает 96 5/6 недели, из которых 59 4/6 недели теоретического и практического обучения, 17 4/6 недели зачетно-экзаменационного периода, 3 1/6 недели государственной итоговой аттестации и 16 2/6 недели каникул.

## 7. Рабочие программы дисциплин (модулей)

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

## 8. Программы практик

Образовательной программой предусмотрены следующие практики:

научно-исследовательская работа: производственная практика.

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



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

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

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

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

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

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

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

Электронная информационно-образовательная среда МФТИ обеспечивает доступ:

– к ЭБС:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»: 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 учебном процессе используется программное обеспечение, современные профессиональные

базы данных и информационные справочные системы, находящиеся в открытом доступе, общедоступные электронные учебные издания либо печатные издания из библиотек МФТИ и базовых организаций.

## **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**

Педагогические работники, обеспечивающие обучение профильным дисциплинам образовательной программы, являются высококвалифицированными специалистами в области физики элементарных частиц, нейтринной астрофизики и физики нейтрино, физики атомного ядра, нейтронной физики, физики и техники сильноточных ускорителей на средние и промежуточные энергии, прикладной ядерной физики, в суперкомпьютерном моделировании в фундаментальной и прикладной квантовой физике.

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, чл.-кор. РАН Либановым Максимом Валентиновичем, 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.

Либанов Максим Валентинович – лауреат Золотой медали РАН с премией для молодых ученых за цикл работ «Иерархия фермионных масс в моделях с дополнительными пространственными измерениями» (2006), премий фонда «Династия» и других. В 2016 году ему присвоено почетное звание «Профессор РАН». В 2020 году занесен в Книгу почета ИЯИ РАН. Общим собранием членов РАН 1-2 июня 2022 года избран член-корреспондентом РАН.

Область научных интересов: квантовая теория поля, физика элементарных частиц, космология. Является автором одного учебного пособия и более 50 научных работ, в том числе 47 статей, индексируемых в WOS, h-index 19 (на 2022 год). Ему принадлежат работы по физике за пределами

Стандартной модели, модифицированным теориям гравитации и моделям развития ранней Вселенной.

Преподавательская деятельность: читает курсы лекций на физическом факультете МГУ и в МФТИ. Под его научным руководством были защищены кандидатская диссертация, диссертации на соискание учёных степеней магистра и бакалавра.

Участие в научных и общественных организациях: член Учёного совета ИЯИ РАН, член редколлегии журнала ТМФ, член экспертного совета Фонда поддержки фундаментальной физики, входит в состав оргкомитета международного семинара «Кварки». На протяжении 5 лет Либанов М.В. являлся председателем Совета молодых учёных ИЯИ РАН.

Основные научные достижения:

- в рамках теорий с дополнительными измерениями впервые предложено естественное объяснение происхождения трёх фермионных поколений, а также наблюдаемого отличия массовой матрицы заряженных фермионов от массовой матрицы нейтрино. Сделаны предсказания, которые будут проверяться в идущих и планируемых экспериментах, в том числе, на Большом адронном коллайдере;
- предложены модели с нарушением Лоренц-инвариантности, позволяющие объяснить наблюдаемое современное ускоренное расширение Вселенной. Сделан ряд предсказаний, позволяющих подтвердить или опровергнуть эти модели;
- впервые предложен механизм генерации первичных скалярных возмущений во Вселенной, отличный от инфляционного.

Публикации по тематике образовательной программы:

1. Toward a quantum field theoretical description of oscillation effects. //Maxim Libanov. International Journal of Modern Physics A (2024)
2. Flavour puzzle or why neutrinos are different? //Libanov, M. and Ling, F.-S. Proceedings of the Rencontres de Moriond - Electroweak Interactions and Unified Theories, EW (2020).
3. On the impact of magnetic-field models in galaxy clusters on constraints on axion-like particles from the lack of irregularities in high-energy spectra of astrophysical sources. //Libanov, M; Troitsky, S. Physics Letters B 802 (2020) 135252.

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

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». Государственный научный центр Российской Федерации Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований является известным в России и за рубежом своими результатами и достижениями центром научных исследований в области управляемого термоядерного синтеза, физики плазмы, лазерной физики и техники. В институте за годы его существования создан уникальный по объему и характеристикам парк экспериментальных комплексов, стендов, установок и оборудования, которые позволяют выполнять широкую программу, как по фундаментальным исследованиям физических процессов, так и отрабатывать технические вопросы по созданию объектов, предназначенных для практического применения. Эта уникальная экспериментально-стендовая база позволяет не только получать результаты, имеющие важное научное и прикладное значение, но и обеспечивает России лидирующее

положение в мире в области управляемого термоядерного синтеза, физики плазмы, физики и техники мощных лазеров, плазменной энергетики. Высокий уровень получаемых научных результатов и имеющаяся уникальная экспериментальная стендовая база привлекают к ГНЦ РФ ТРИНИТИ интерес крупных институтов и фирм из США, Англии, Германии, Италии, Японии, Франции, Китая и др.

Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный Центр-ИТЭР». Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» «Проектный Центр-ИТЭР» – российское Агентство ИТЭР 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 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 HUPESR 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. В 2021-2023 гг. в ИЯИ РАН была создана экспериментальная установка и проведены первые измерения поляризационных корреляций аннигиляционных фотонов в различных квантовых состояниях. Современные теоретические описания данных процессов являются противоречивыми и требуют экспериментальной проверки. Полученные экспериментальные результаты имеют как фундаментальный характер, непосредственно касающийся теории квантовых измерений, так и чисто прикладной, связанный с исследованием возможности создания квантовых позитрон-эмиссионных томографов.

кафедра проблем инерционного термоядерного синтеза: заведующий кафедрой – д-р физ.-мат. наук, акад. РАН Илькаев Радий Иванович, почетный научный руководитель РФЯЦ ВНИИЭФ. В течение первых четырех курсов студенты проходят подготовку на базе МФТИ, после окончания 4 курса студентам, успешно защитившим дипломный проект, выдается диплом бакалавра естественных наук МФТИ. Подготовка студентов пятого и шестого курса осуществляется в г. Сарове на базе института лазерно-физических исследований (ИЛФИ), где будет проходить обучение по специальным дисциплинам, соответствующим основным направлениям работ 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 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. 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. Важное место в научной программе Института занимают эксперименты по изучению свойств ядерной материи на строящемся в ОИЯИ коллайдере NICA в Лаборатории физики высоких энергий им. В.И. Векслера и А.М. Балдина, по синтезу сверхтяжелых элементов в Лаборатории ядерных реакций им. Г.Н. Флерова и по исследованию в области физики конденсированного состояния на импульсном реакторе ИБР-2М в Лаборатории нейтронной физики им. И.М. Франка. Анализ итогов деятельности кафедры показал, что почти 80% всех выпускников кафедры, успешно завершивших обучение, нашли свое место в науке, и половина из них – в ОИЯИ.

Базовые организации:

Объединенный институт ядерных исследований. Объединенный институт ядерных исследований – международная межправительственная организация, членами которой сегодня являются 16 государств. 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. Основные направления теоретических и экспериментальных исследований в ОИЯИ: физика элементарных частиц, ядерная физика и физика конденсированных сред. Экспериментальная база ОИЯИ позволяет проводить не только передовые фундаментальные исследования, но и прикладные, направленные на разработку и создание новых ядерно-физических и информационных технологий. Институт располагает замечательным набором экспериментальных физических установок: единственным в Европе и Азии сверхпроводящим ускорителем ядер и тяжелых ионов – нуклотроном, циклотронами тяжелых ионов У-400 и У-400М с рекордными параметрами пучков для проведения экспериментов по синтезу тяжелых и экзотических ядер, уникальным нейтронным импульсным реактором ИБР-2, используемым для исследований по нейтронной ядерной физике и физике конденсированных сред, и ускорителем протонов – фазотроном, который используется для лучевой терапии. Наряду с «домашними» работами ОИЯИ продолжает свое участие в крупных международных проектах (LHC, FAIR, XFEL), исследовательских программах на ускорителях RHIC и тэватрон (США), входит в число участников проекта по сооружению международного линейного коллайдера ILC. Объединенный институт активно сотрудничает с Европейской организацией ядерных исследований (ЦЕРН) в решении многих теоретических и экспериментальных задач физики высоких энергий. Сегодня физики ОИЯИ участвуют в работах 20 проектов ЦЕРН.