

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Московский физико-технический институт
(государственный университет)»**

ПРИКАЗ

От 30.03.2018

№ 258-1

[Об утверждении образовательной программы и образовательного стандарта МФТИ]

В соответствии с решением ученого совета МФТИ от 29.03.2018 г., приказываю:

1. Утвердить и ввести в действие с 30 марта 2018 года образовательный стандарт высшего образования, самостоятельно устанавливаемый МФТИ по направлению подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии (приложение 1).
2. Утвердить и ввести в действие с 30 марта 2018 года основную образовательную программу высшего образования в соответствии с собственным образовательным стандартом МФТИ по направлению подготовки магистратуры 14.04.02 Ядерная физика и технологии (приложение 2).
3. Заведующему канцелярией административного отдела М.А. Гусевой довести настоящий приказ до сведения руководителей структурных подразделений.
4. Контроль исполнения приказа возложить на проректора по учебной работе и довузовской подготовке А.А. Воронова.

Ректор



Н.Н. Кудрявцев

Приложение 1
Утверждено приказом МФТИ
от 30.03.2018 № 258-1

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
МОСКОВСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА**

**Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА**

**Направление подготовки
14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

1. Общие положения

1.1. Настоящий образовательный стандарт представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии (далее соответственно – программа магистратуры, направление подготовки), и определяет особенности образовательных программ МФТИ.

1.2. Образовательный стандарт установлен МФТИ в соответствии с частью 10 статьи 11 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

2. Используемые сокращения

В настоящем образовательном стандарте Московского физико-технического института используются следующие сокращения:

МФТИ – Московский физико-технический институт;

ОК – общекультурные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

3. Характеристика направления подготовки

3.1. Обучение по программе магистратуры осуществляется в очной форме обучения.

3.2. Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренному обучению.

Зачетная единица эквивалентна 30 астрономическим часам или 45 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут).

3.3. Срок получения образования по программе магистратуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости

от применяемых образовательных технологий составляет 2 года. Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

При обучении по индивидуальному учебному плану срок получения образования составляет не более 2 лет. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья МФТИ вправе продлить срок до 2,5 лет. Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану не может составлять более 75 з.е.

3.4. При реализации программы магистратуры могут быть применены электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

3.5. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение и дистанционные образовательные технологии должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

3.6. Реализация программы магистратуры возможна с использованием сетевой формы.

3.7. Обучение по программе магистратуры осуществляется на государственном языке Российской Федерации – русском языке, или на иностранных языках, если это предусмотрено образовательной программой.

3.8. Направленность (профиль) образовательной программы характеризует ее ориентацию на конкретные области знания и (или) виды деятельности и определяет ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающихся и требования к результатам ее освоения.

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры

4.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.

4.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, являются:

атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине,

математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения излучения и его взаимодействия с веществом, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

4.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская;
- проектная;
- экспертная;
- производственно-технологическая деятельность;
- организационно-управленческая.

При разработке и реализации образовательной программы магистратуры учитывается конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов МФТИ.

Программа магистратуры формируется в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы:

ориентированной на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности как основной (далее – программа академической магистратуры);

ориентированной на практико-ориентированный, прикладной вид (виды) профессиональной деятельности как основной (основные) (далее – программа прикладной магистратуры).

4.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- планирование и проведение научных работ и аналитических исследований в области ядерной физики и технологий;
- планирование и самостоятельное проведение наблюдений и измерений, планирование, постановка и оптимизация проведения экспериментов в области ядерной физики и технологий, выбор эффективных методов обработки данных и их реализация;
- определение перспективных направлений научного поиска и информационных источников для аналитического поиска в избранной для специализации области ядерной физики и технологии, эффективный сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов компьютерных и информационных технологий и вычислительной математики;
- планирование и проведение теоретических исследований, разработка новых физических и математических, в том числе компьютерных, моделей изучаемых процессов и явлений, анализ и синтез данных аналитических исследований в области ядерной физики и технологии, в том числе:

- создание теоретических моделей в физике атомного ядра, элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий;
 - создание теоретических моделей конденсированного состояния вещества, взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом, кинетических явлений;
 - разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды;
 - разработка новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов с заданными свойствами, разработки новых высокоэффективных технологий получения современных ядерных, конструкционных материалов и наноматериалов;
 - создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, лазерах и других физических установках;
 - 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, в том числе:
 - разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений и методов измерения количественных характеристик ядерных материалов;
 - создание методов расчета современных электронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующего и электромагнитного излучения;
 - разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;
 - планирование и разработка новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей;
- проектная деятельность:**
- формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности;
 - участие в разработке проектов исследовательской и инновационной направленности, включая разработку обобщенных научно-технических и организационно-управленческих вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование решения поставленной в проекте задачи;
 - использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий;
 - разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;

экспертная деятельность:

- анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам;

- оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню;

производственно-технологическая деятельность:

- участие в создании новых объектов техники и технологии (в сфере высоких и научноемких технологий) в качестве одного из ведущих разработчиков;

- участие во внедрении инновационных технологических процессов и объектов новой техники в качестве исполнителя, ответственного за самостоятельный участок работы;

- оптимизация и эффективное использование материалов, оборудования, соответствующих методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров;

- разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов и экспериментов в области конденсированного состояния вещества;

- разработка способов применения плазменных, лазерных, электронных, нейтронных и протонных пучков, сверхвысокочастотного излучения в фундаментальных исследованиях и в решении технологических проблем;

- разработка технологии изготовления современных электронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий;

- разработка технологии применения приборов и установок для анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях;

- разработка ядерных и лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок и технологий, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью;

- разработка новых физических и математических методов сертификации и испытаний объектов техники и технологии;

- подготовка технических отчетов и другой необходимой технической документации, оценка эффективности, в том числе и экономической, планируемых и принятых научно-технических и управлеченческих решений;

организационно-управленческая деятельность:

- организация выполнения проектов исследовательской и инновационной направленности в качестве исполнителя, ответственного за выполнение отдельного направления (участка) работы;

- организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ;

- проведение работ по стандартизации, по подготовке к сертификации оборудования, объектов новой техники и других технических средств, алгоритмов и программных продуктов, подготовке материалов для защиты объектов интеллектуальной собственности;

- составление научно-технической, производственной и другой служебной документации по установленной форме.

- поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;
- профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;
- поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;
- участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и установок;
- разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем.

5. Требования к результатам освоения программы магистратуры

5.1. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

5.2. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- способностью действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

5.3. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способностью применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3).

5.4. Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью ставить, формализовать и решать задачи, умением системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание (ПК-1);
- способностью применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива (ПК-2);
- способностью к созданию теоретических и математических моделей для качественного и количественного описания физики атомного ядра, элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, конденсированного состояния вещества, распространения излучения и его

взаимодействие с веществом, физики кинетических явлений и процессов в реакторах, ускорителях, лазерах и других физических установках (ПК-3);

– готовностью к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПК-4);

– способностью профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками (ПК-5);

– способностью самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач (ПК-6);

– способностью оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПК-7);

– способностью оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах (ПК-8).

проектная деятельность:

– способностью к участию в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса (ПК-9);

– способностью применять методы планирования проведения исследований и экспериментов при выполнении проектов и заданий в избранной предметной области (ПК-10);

– способностью провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов (ПК-11);

– готовностью применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании (ПК-12);

– способностью формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов (ПК-13);

экспертная деятельность:

– способностью к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам (ПК-14);

– способностью объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение (ПК-15);

производственно-технологическая деятельность:

– способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для постановки задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых научкоемких технологий (ПК-16);

– способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов (ПК-17);

- способностью понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности (ПК-18);
- готовностью решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-19);
- способностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок (ПК-20);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью на практике применять знание основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации (ПК-21);
- способностью проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, официальной регистрации компьютерных программ и баз данных (ПК-22);
- способностью управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала (ПК-23);
- способностью к проектированию и экономическому обоснованию инновационного бизнеса, содержания, структуры и порядка разработки бизнес-плана (ПК-24);
- способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологий (ПК-25);
- готовностью разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику риск-менеджмента на предприятии (ПК-26);
- способностью анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-27);
- готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе, к организации работы коллективов исполнителей (ПК-28).

5.5. При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

5.6. При разработке программы магистратуры набор компетенций выпускников может быть дополнен с учетом направленности программы магистратуры на конкретные области знания и (или) вид (виды) деятельности.

6. Требования к структуре программы магистратуры

6.1. Структура программы магистратуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает

возможность реализации программ магистратуры, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки (далее – направленность (профиль) программы).

6.2. Программа магистратуры состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утверждаемом Министерством образования и науки Российской Федерации.

Структура программы магистратуры

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	24–66
	Базовая часть	9–15
	Вариативная часть	15–51
Блок 2	Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)	45–90
	Вариативная часть	45–90
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6–9
Объем программы магистратуры		120

6.3. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся вне зависимости от направленности (профиля) программы, которую он осваивает. Объем, содержание и порядок реализации дисциплин (модулей) базовой части устанавливается учебным планом и рабочими программами дисциплин (модулей) для каждой образовательной программы отдельно.

6.4. Дисциплины (модули), относящиеся к вариативной части программы магистратуры, практики (в том числе НИР) определяют направленность (профиль) программы. Набор дисциплин (модулей) и практик (в том числе НИР), относящихся к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и Блока 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» программ магистратуры, определяется образовательной программой. После выбора обучающимся направленности (профиля) программы набор соответствующих дисциплин (модулей), практик (в том числе НИР) становится обязательным для освоения обучающимся.

6.5. В Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» входит производственная, в том числе преддипломная, практика.

Типы производственной практики:

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;

НИР.

Способы проведения производственной практики:

стационарная;

выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

При разработке программ магистратуры типы практик выбираются в зависимости от вида (видов) деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры. Образовательная программа может предусматривать и иные типы практик, а также виды практик (например, учебную) дополнительно к установленным настоящим образовательным стандартом. Учебная и (или) производственная практики могут проводиться в структурных подразделениях МФТИ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик должен учитывать состояние здоровья и требования по доступности.

6.6. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена (если образовательная программа предусматривает государственный экзамен в составе государственной итоговой аттестации).

6.7. Реализация части (частей) образовательной программы и государственной итоговой аттестации, содержащей научно-техническую информацию, подлежащую экспортному контролю, не допускается с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

6.8. При разработке программы магистратуры обучающимся обеспечивается возможность освоения дисциплин (модулей) по выбору, в том числе специализированные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья, в объеме не менее 30 процентов вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

7. Требования к условиям реализации программы магистратуры

Общесистемные требования к реализации образовательной программы, требования к кадровым условиям реализации образовательной программы, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению образовательной программы, требования к финансовым условиям реализации образовательной программы определяются в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии.

Приложение 2

Утверждено приказом МФТИ
от 30.03.2018 №258-1

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

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА**

**Направление подготовки
14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

Направленность (профиль)

Физика фундаментальных взаимодействий

2018 г.

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, направленность (профиль) Физика фундаментальных взаимодействий, 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 средств, 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. Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, направленность (профиль) Физика фундаментальных взаимодействий является программой академической магистратуры.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Квалификация, присваиваемая выпускникам: магистр.

Форма обучения: очная.

Нормативный срок освоения: 2 года.

Трудоемкость освоения за весь период обучения 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 Объем контактной работы обучающихся с преподавателями составляет 829 часов.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, направленность (профиль) Физика фундаментальных взаимодействий включает:

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками.

Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, направленность (профиль) Физика фундаментальных взаимодействий являются:

атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц,

электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения излучения и его взаимодействия с веществом, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

Основной вид профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность.

Задачи профессиональной деятельности выпускников

- планирование и проведение научных работ и аналитических исследований в области ядерной физики и технологий;
- планирование и самостоятельное проведение наблюдений и измерений, планирование, постановка и оптимизация проведения экспериментов в области ядерной физики и технологий, выбор эффективных методов обработки данных и их реализация;
- определение перспективных направлений научного поиска и информационных источников для аналитического поиска в избранной для специализации области ядерной физики и технологии, эффективный сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов компьютерных и информационных технологий и вычислительной математики;
- планирование и проведение теоретических исследований, разработка новых физических и математических, в том числе компьютерных, моделей изучаемых процессов и явлений, анализ и синтез данных аналитических исследований в области ядерной физики и технологии, в том числе:
 - создание теоретических моделей в физике атомного ядра, элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий;
 - создание теоретических моделей конденсированного состояния вещества, взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом, кинетических явлений;
 - разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды;
 - разработка новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов с заданными свойствами, разработки новых высокоеффективных технологий получения современных ядерных, конструкционных материалов и наноматериалов;
 - создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, лазерах и других физических установках;
- 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, в том числе:
 - разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений и методов измерения количественных характеристик ядерных материалов;
 - создание методов расчета современных электронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующего и электромагнитного излучения;
 - разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;
- планирование и разработка новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей;

Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции:

- способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1);
- способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения (ОК-2);
- способность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).
- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1);
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2);
- способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОПК-3).
- способность ставить, формализовать и решать задачи, умением системно анализировать научные проблемы, генерировать новые идеи и создавать новое знание (ПК-1);
- способность применять на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, способностью самостоятельно организовывать и проводить научные исследования и внедрять их результаты в качестве члена или руководителя малого коллектива (ПК-2);
- способность к созданию теоретических и математических моделей для качественного и количественного описания физики атомного ядра, элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, конденсированного состояния вещества, распространения излучения и его взаимодействие с веществом, физики кинетических явлений и процессов в реакторах, ускорителях, лазерах и других физических установках (ПК-3);
- готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов (ПК-4);

- способность профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием, приборами и установками (ПК-5);
- способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач (ПК-6);
- способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения (ПК-7);
- способность оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах (ПК-8).

Сведения о профессорско-преподавательском составе, обеспечивающем реализацию образовательной программы

Реализация основной образовательной программы обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и учennуую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Образовательная программа реализуется в сотрудничестве с Институтом ядерных исследований РАН. В Институте сооружены, действуют и развиваются уникальные научно-исследовательские установки мирового класса. Крупнейшим экспериментальным комплексом Института является комплекс «сильноточный ускоритель – нейтронные источники», находящийся в г. Троицке. Работающий в его составе линейный ускоритель – один из самых мощных в мире. В Баксанской нейтринной обсерватории (Приэльбрусье) создан уникальный комплекс научных сооружений, позволивший начать исследование внутреннего строения и эволюции Солнца, звезд, ядра Галактики и других объектов Вселенной. Одно из научных направлений ИЯИ РАН – разработка методов глубоководной регистрации частиц с помощью огромных объемов воды естественных водоемов, например, озера Байкал. Таким образом, к основным направлениям исследований в Институте относятся физика элементарных частиц, нейтринная астрофизика и физика нейтрино, физика атомного ядра, нейтронная физика, прикладная ядерная физика. Для Института характерны широкое и успешное сотрудничество и кооперация со всеми научными центрами России и с такими ведущими научными центрами мира, как ЦЕРН (Швейцария), ОИЯИ (Дубна), ДЭЗИ (Германия), КЕК (Япония), ЛАНЛ, БНЛ, Фермилаб (США), ТРИУМФ (Канада) и многими другими. В Институте сложился хорошо подготовленный коллектив высококлассных специалистов, обладающих необходимым опытом работы, образовались и получили мировое признание научные школы по актуальным направлениям фундаментальных физических исследований, ведётся подготовка высококвалифицированных научных кадров.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет более 70 процентов от общего количества научно-педагогических работников.

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 90 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 80 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 10 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется доктором физико-математических наук, профессором 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 М.В. – заместитель директора Института ядерных исследований РАН, известный физик-теоретик, специалист в области квантовой теории поля, физики элементарных частиц и космологии, автор более 50 научных работ и одного учебного пособия. Ему принадлежат работы по физике за пределами Стандартной модели, модифицированным теориям гравитации и моделям развития ранней Вселенной. Либанов М.В. ведет активную педагогическую и научно-организационную деятельность. Является членом редколлегии журнала ТМФ, членом экспертного совета Фонда поддержки фундаментальной физики, входит в состав оргкомитета международного семинара «Кварки». В 2006 году Либанов М.В. был награжден медалью Российской академии наук для молодых учёных.

Сведения о кафедрах

Образовательный процесс осуществляется на кафедре фундаментальных взаимодействий и космологии, заведующий кафедрой доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН Матвеев Виктор Анатольевич. На кафедре преподают такие известные ученые в области ядерной физики как академики РАН В.А. Рубаков, И.И. Ткачёв, члены-корреспонденты РАН В.Н. Гаврин, Д.С. Горбунов, Г.В. Домогацкий, Л.В. Кравчук, О.Г. Ряжская, С.В. Троицкий.

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.

Учебный план основной образовательной программы высшего образования включает следующие виды учебной деятельности:

дисциплины (модули):

- иностранный язык (по выбору),
- история, философия и методология естествознания,
- квантовая электродинамика,
- экономика и научные технологии,
- дополнительные разделы квантовой теории поля,
- калибровочные теории в физике элементарных частиц,
- проблемы теории элементарных частиц и космологии,
- экспериментальная ядерная физика,
- нейтронные методы исследования конденсированных сред,
- ядерные реакции,
- основы физики и техники ускорения заряженных частиц,
- физика нейтрино,
- нейтронная физика,
- позиционно-чувствительные детекторы на основе полупроводниковых

фотоприемников,

- квантовая теория поля;

практики:

- научно-исследовательская работа,
- преддипломная практика;

государственная итоговая аттестация:

- защита выпускной квалификационной работы.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график (приложение 2) 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 104 недели, из которых 60 недель теоретического и практического обучения, 18 недель зачетно-экзаменационного периода, 7 недель государственной итоговой аттестации и 19 недель каникул.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ)

Каждая рабочая программа дисциплины (модуля) основной образовательной программы (приложение 3) содержит наименование дисциплины (модуля); перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы; указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы; объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся; содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием

отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий; перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю); фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю); перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля); перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля); методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля); перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости); описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) и иные сведения и (или) материалы.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), входящий в состав рабочей программы дисциплины (модуля), включает в себя перечень формируемых компетенций; описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

ПРОГРАММЫ ПРАКТИК

Основная образовательная программа по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика и технологии, направленность (профиль) Физика фундаментальных взаимодействий предусматривает прохождение студентами производственной практики (типы практики: научно-исследовательская работа, преддипломная практика).

Программа практики (приложение 4) указывает вид практики, способ и формы (форму) ее проведения; перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы; объем практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях либо в академических часах; содержание практики; формы отчетности по практике; фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике; перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики; перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости); описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики и иные сведения и (или) материалы.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике, входящий в состав программы практики, включает в себя перечень формируемых компетенций; описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Итоговая аттестация, завершающая освоение имеющих государственную аккредитацию основных образовательных программ, является государственной итоговой аттестацией. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям образовательного стандарта, самостоятельно утвержденного МФТИ. Государственная итоговая аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации (приложение 5) включает требования к выпускной квалификационной работе и порядку ее выполнения, критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя перечень компетенций, которыми овладевают обучающиеся в результате освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания и другие материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы и учебно-методическое обеспечение основной образовательной программы определяется в рабочих программах дисциплин (модулей). Обучающимся предоставляется доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется также в рабочих программах дисциплин (модулей). Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе магистратуры. В случае отсутствия электронного издания в электронно-библиотечной системе (электронной библиотеке) библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.