Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

П Р И К А З

От 29.11.2018 № 1572-1

[О внесении изменений в образовательные стандарты МФТИ]

В соответствии с решением ученого совета МФТИ от 29.11.2018 г., **приказываю**:

1. Внести изменения и утвердить следующие образовательные стандарты высшего образования, самостоятельно устанавливаемые МФТИ по направлениям подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре:
   01.06.01 Математика и механика (приложение 1),
   03.06.01 Физика и астрономия (приложение 2),
   12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (приложение 3).
2. Образовательные стандарты высшего образования, самостоятельно устанавливаемые МФТИ по направлениям подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре 01.06.01 Математика и механика, 03.06.01 Физика и астрономия, 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденные приказом от 31.08.2018 № 1097-1а считать утратившими силу.
3. Заведующему канцелярией административного отдела М.А. Гусевой довести настоящий приказ до сведения руководителей структурных подразделений.
4. Контроль исполнения приказа возложить на проректора по научной работе и программам развития В.А. Багана.

Ректор Н.Н. Кудрявцев

Приложение 1
Утверждено приказом МФТИ
от 29.11.2018 № 1582-1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ МОСКОВСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Уровень высшего образования
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки
01.06.01 МАТЕМАТИКА И МЕХАНИКА

1. Общие положения

1.1. Настоящий образовательный стандарт представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 01.06.01 Математика и механика (далее соответственно – программа аспирантуры, 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 (государственного университета) используются следующие сокращения:

МФТИ – Московский физико-технический институт (государственный университет);
ВО – высшее образование;
УК – универсальные компетенции;
ОПК – общепрофессиональные компетенции;
ПК – профессиональные компетенции;
сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

3. Характеристика направления подготовки

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

3.2. Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Зачетная единица эквивалентна 26 астрономическим часам или 39 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут).

3.3. Срок получения образования по программе аспирантуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану срок получения образования составляет не более 4 лет. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья МФТИ вправе продлить срок до 5 лет.

В случае ускоренного обучения сокращение срока получения высшего образования по программе аспирантуры осуществляется посредством зачета (в форме переаттестации или перезачета) полностью или частично результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям), и (или) отдельным практикам, и (или) отдельным видам научно-исследовательской деятельности и (или) посредством повышения темпа освоения программы аспирантуры.

В перечисленных случаях объем программы аспирантуры за один учебный год определяется индивидуальным учебным планом аспиранта и может различаться для каждого учебного года.

3.5. При реализации программы аспирантуры могут быть применены электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Дисциплины (модули), входящие в состав программы аспирантуры, могут быть освоены обучающимися (полностью или частично) в результате онлайн обучения – освоения курсов Национальной платформы открытого образования, платформ Coursera, edX и др. Зачет результатов обучения осуществляется на основании документа, выданного по результатам освоения онлайн-курса (сертификата или иного подтверждающего документа).

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

3.7. Реализация программы аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

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

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

4.1. **Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры,** включает всю совокупность объектов, явлений и процессов реального мира:

в научно-производственной сфере – наукоемкие высокотехнологичные производства оборонной промышленности, аэрокосмического комплекса, авиастроения, машиностроения, проектирования и создания новых материалов, строительства, научно-исследовательские и аналитические центры разного профиля, в социально-экономической сфере – фонды, страховые и управляющие компании, финансовые организации и бизнес-структуры, а также образовательные организации высшего образования.

4.2. **Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры,** являются понятия, гипотезы, теоремы, физико-математические

модели, численные алгоритмы и программы, методы экспериментального исследования свойств материалов и природных явлений, физико-химических процессов, составляющие содержание фундаментальной и прикладной математики, механики и других естественных наук.

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

– научно-исследовательская деятельность в области фундаментальной и прикладной математики, механики, естественных наук;

– преподавательская деятельность в области математики, механики, информатики.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

5. Требования к результатам освоения программы аспирантуры

5.1. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки; общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки; профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

5.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

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

– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

5.4. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности программы аспирантуры на конкретные области знания:

- **направленность 01.01.01 Вещественный, комплексный и функциональный анализ**

– владением современной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области вещественного, комплексного и функционального анализа, метрической теории функций, теории функциональных пространств, исследований классов функций (ПК-1);

– способностью ставить, формализовать и решать задачи в области вещественного, комплексного и функционального анализа (ПК-2);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить теоретические и экспериментальные исследования в области вещественного, комплексного и функционального анализа (ПК-3);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам реализации методов вещественного, комплексного и функциональный анализ при решении прикладных задач, возникающих при математическом моделировании естественнонаучных и научно-технических проблем (ПК-4);

– способностью к разработке фундаментальных основ и применению вещественного, комплексного и функционального анализа, метрической теории функций, теории функциональных пространств для решения естественнонаучных и научно-технических проблем и прикладных задач (ПК-5);

- **направленность 01.01.03 Математическая физика**

– умением ставить, формализовать и решать задачи математической физики с использованием аналитических и численных методов, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий (ПК-1);

– владением современной методологией исследований в области математической физики (ПК-2);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива при решении задач, возникающих при математическом моделировании естественнонаучных и научно-технических проблем (ПК-3);

– способностью формулировать перспективные задачи исследований и разработки на основе прогнозов направления развития объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

- **направленность 01.01.06 Математическая логика, алгебра и теория чисел**

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить теоретические и экспериментальные исследования в области математической логики, алгебры и теории чисел (ПК-1);

– способностью ставить, формализовать и решать задачи в области математической логики, алгебры и теории чисел (ПК-2);

– владением современной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математической логики, алгебры и теории чисел (ПК-3);

– способностью самостоятельно и в составе исследовательской группы разрабатывать программные средства с использованием современных моделей данных и знаний в области математической логики, алгебры и теории чисел (ПК-4);

– способностью организовать работу небольшой исследовательской группы по проблематике, связанной с задачами математической логики, алгебры и теории чисел (ПК-5);

- **направленность 01.01.07 Вычислительная математика**

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области вычислительной математики и математического моделирования (ПК-1);

– владением культурой научного исследования в области вычислительной математики, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ПК-2);

– способностью к разработке фундаментальных методов и их применению в области математического моделирования и численных методов для решения прикладных задач (ПК-3);

– способностью разрабатывать и анализировать численные методы и связанные с ними программные комплексы, разрабатывать и применять методы повышения эффективности вычислений и передачи данных в вычислительных комплексах и сетях (ПК-4);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам реализации численных методов при решении прикладных задач, возникающих при математическом моделировании естественнонаучных и научно-технических проблем (ПК-5);

- **направленность 01.01.09 Дискретная математика и математическая кибернетика**

– владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области дискретной математики, математического программирования, исследования операций и теории игр, математической теории оптимального управления (ПК-1);

– способностью к разработке фундаментальных основ и применению дискретного анализа, математического программирования, методов оптимизации для решения естественнонаучных и научно-технических проблем и прикладных задач (ПК-2);

– способностью разрабатывать и анализировать математические модели информационных процессов и систем, разрабатывать и применять методы повышения эффективности процессов сбора, анализа, обработки и передачи данных в вычислительных комплексах и сетях (ПК-3);

– готовностью организовать работу исследовательского коллектива по проблемам реализации методов дискретной математики при решении прикладных задач, возникающих при математическом моделировании естественнонаучных и научно-технических проблем (ПК-4);

- **направленность 01.02.01 Теоретическая механика**

– способностью самостоятельно применять экспериментальные и теоретические методы исследования механических систем (ПК-1);

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем теоретической механики, использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-2);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-3);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива (ПК-4);

- **направленность 01.02.04 Механика деформируемого твердого тела**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования процессов деформирования упругих, упруго-пластических, вязко-упругих тел (ПК-1);

– владением основными разделами математики и механики, такими как дифференциальные уравнения, численные методы, тензорный анализ, теория деформаций, теория напряжений, конституционные уравнения (ПК-2);

– способностью строить корректные математические модели современной механики деформируемого твердого тела, ставить научные задачи и интерпретировать экспериментальные данные, гарантируя их достоверность и соответствие теоретическим моделям (ПК-3);

– способностью разрабатывать методы аналитического и численного анализа соответствующих краевых задач, интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива в соответствующей профессиональной области (ПК-5);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов механики деформируемого твёрдого тела и информационно- коммуникационных технологий (ПК-6);

- **направленность 01.02.05 Механика жидкости, газа и плазмы**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования процессов и явлений, сопровождающих течение однородных и многофазных сред при механических, тепловых, электромагнитных и прочих воздействиях, а также происходящие при взаимодействии текучих сред с движущимися или неподвижными телами (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований течений и их взаимодействия с телами с последующей интерпретацией экспериментальных данных с целью прогнозирования и контроля параметров потоков движущихся сред в широком диапазоне условий, природных явлений и технологических процессов, включающих движения текучих сред (ПК-2);

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем механики жидкости, газа и плазмы, использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по проблемам механики жидкости, газа и плазмы (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать перспективные космические, летательные и плавательные аппараты (ПК-6);

- **направленность 05.07.01 Аэродинамика и процессы теплообмена летательных аппаратов**

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить расчетные и экспериментальные исследования обтекания летательных аппаратов и их частей установившимися и неустановившимися потоками сплошного и разряженного газа (ПК-1);

– способностью ставить, формализовать и решать задачи по исследованию аэродинамических характеристик летательных аппаратов и их элементов, нагреву поверхностей в условиях внешнего обтекания с учетом истечения струй двигательных установок, а также силового и теплового воздействия струй двигательных установок на элементы поверхностей (ПК-2);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить расчетные и экспериментальные исследования воздействия летательного аппарата и аэродинамических установок на окружающую среду (ПК-3);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить разработку средств и методов экспериментальных аэродинамических и тепловых исследований (ПК-4);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить экспериментальные и теоретические исследования силового, теплового и физико-химического взаимодействия сплошных и разреженных газообразных сред с поверхностями элементов конструкции из различных конструкционных материалов (ПК-5);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить аэродинамический расчет органов управления полетом (ПК-6);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить исследования аэродинамики двигательной установки (ПК-7);

- **направленность 05.07.03 Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять современные методы исследований для решения задач прочности и теплообмена, возникающих в процессе разработки, изготовления, экспериментальной отработки и эксплуатации летательных аппаратов (ПК-1);

– владением методами, приемами и методологией математического моделирования для обеспечения проектных оценок основных характеристик летательных аппаратов (ПК-2);

– способностью самостоятельно ставить и решать задачи проектирования и конструирования новых образцов систем обеспечения теплового режима летательных аппаратов с использованием математического моделирования и современных средств программного обеспечения (ПК-3);

– способностью самостоятельно проводить экспериментальные исследования с использованием современной лабораторной и инструментальной базы и интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу научно-исследовательской группы по задачам прочности и теплообмена летательных аппаратов (ПК-5);

– способностью самостоятельно или в составе научно-исследовательской группы проводить в соответствии с тактико-техническим заданием и техническим заданием теоретические и экспериментальные исследования в области создания новых образцов

летательных аппаратов, касающиеся вопросов аэродинамики, турбулентности, теплопроводности, нелинейных и стохастических процессов (ПК-6);

- **направленность 05.13.01 Системный анализ, управление и обработка информации**

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить теоретические и экспериментальные исследования методов системного анализа сложных прикладных объектов исследования (ПК-1);

– способностью ставить, формализовывать и решать задачи по совершенствованию управления и принятия решений, с целью повышения эффективности функционирования объектов исследования (ПК-2);

– владением современной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области системного анализа сложных технических, экономических, биологических, медицинских и социальных объектов (ПК-3);

– способностью самостоятельно и в составе исследовательской группы разрабатывать программное обеспечение для моделирования сложных технических, экономических, биологических, медицинских, социальных объектов (ПК-4);

– способностью организовать работу небольшой исследовательской группы по проблематике, связанной с системными исследованиями (ПК-5);

- **направленность 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ**

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы проводить теоретические и экспериментальные исследования методов математического моделирования и численных методов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем (ПК-1);

– способностью ставить, формализовать и решать задачи по моделированию, разработке численных методов и созданию программных комплексов для решения научных и технических, фундаментальных и прикладных проблем (ПК-2);

– владением современной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области математического моделирования и численных методов (ПК-3);

– способностью самостоятельно и в составе исследовательской группы разрабатывать программные средства для решения наукоёмких прикладных задач (ПК-4);

– способностью организовать работу небольшой исследовательской группы по проблематике, связанной с математическим моделированием, численными методами, и разработкой комплексов программ (ПК-5).

6. Требования к структуре программы аспирантуры

6.1. Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

6.2. Программа аспирантуры 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», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Структура программы аспирантуры

Структура программы аспирантуры		Объем программы аспирантуры в з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	30
	Базовая часть	9
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
	Вариативная часть	21
	Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2	**Практики**	201
	Вариативная часть	
Блок 3	**Научные исследования**	
	Вариативная часть	
Блок 4	**Государственная итоговая аттестация**	9
	Базовая часть	
Объем программы аспирантуры		240

6.3. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» определяется образовательной программой в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном настоящим образовательным стандартом.

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Минобрнауки России.

6.4. В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Способы проведения практики:

стационарная;

выездная.

Перечень видов и способов проведения практик устанавливается образовательной программой. Педагогическая практика является обязательной.

Практика может проводиться в структурных подразделениях МФТИ.

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

6.5. В Блок 3 «Научные исследования» входит научно-исследовательская деятельность, в том числе подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

6.6. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

6.7. В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Минобрнауки России.

6.8. По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) МФТИ дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

7. Требования к условиям реализации программы аспирантуры

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 финансовому обеспечению программы аспирантуры определяются в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика.

Приложение 2
Утвержден приказом МФТИ
от 29.11.2018 № 1543-1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ МОСКОВСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Уровень высшего образования
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки
03.06.01 ФИЗИКА И АСТРОНОМИЯ

1. Общие положения

1.1. Настоящий образовательный стандарт представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 03.06.01 Физика и астрономия (далее соответственно – программа аспирантуры, 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 (государственного университета) используются следующие сокращения:

МФТИ – Московский физико-технический институт (государственный университет);

ВО – высшее образование;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

3. Характеристика направления подготовки

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

3.2. Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

3.3. Зачетная единица эквивалентна 26 астрономическим часам или 39 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут).

3.4. Срок получения образования по программе аспирантуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

3.5. При обучении по индивидуальному учебному плану срок получения образования составляет не более 4 лет. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья МФТИ вправе продлить срок до 5 лет.

В случае ускоренного обучения сокращение срока получения высшего образования по программе аспирантуры осуществляется посредством зачета (в форме переаттестации или перезачета) полностью или частично результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям), и (или) отдельным практикам, и (или) отдельным видам научно-исследовательской деятельности и (или) посредством повышения темпа освоения программы аспирантуры.

В перечисленных случаях объем программы аспирантуры за один учебный год определяется индивидуальным учебным планом аспиранта и может различаться для каждого учебного года.

3.6. При реализации программы аспирантуры могут быть применены электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Дисциплины (модули), входящие в состав программы аспирантуры, могут быть освоены обучающимися (полностью или частично) в результате онлайн обучения – освоения курсов Национальной платформы открытого образования, платформ Coursera, edX и др. Зачет результатов обучения осуществляется на основании документа, выданного по результатам освоения онлайн-курса (сертификата или иного подтверждающего документа).

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

3.8. Реализация программы аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

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

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

4.1. **Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры,** включает решение проблем, требующих применения фундаментальных знаний в области физики и астрономии.

4.2. **Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры,** являются: физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования, физические, инженерно-физические, биофизические, физико-химические, физико-медицинские и природоохранительные технологии, физическая экспертиза и мониторинг.

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

– научно-исследовательская деятельность в области физики и астрономии;

– преподавательская деятельность в области физики и астрономии.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

5. Требования к результатам освоения программы аспирантуры

5.1. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки; общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки; профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

5.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

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

– способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

5.4. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности программы аспирантуры на конкретные области знания:

- **направленность 01.03.02 Астрофизика и звездная астрономия**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования физических процессов, происходящих на космических объектах и в космических средах (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования происхождения, движения и эволюции космических объектов и их систем, включая эволюцию Вселенной как целого (ПК-2);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы к созданию и использованию новых приборов наблюдения за физическими процессами, происходящими на космических объектах и в космических средах (ПК-3);

– способностью самостоятельно разрабатывать методы наблюдения за физическими процессами, происходящими на космических объектах и в космических средах (ПК-4);

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследования физических процессов, связанных с генерацией электромагнитного, нейтринного и гравитационного излучений, распространения и поглощения излучения в космических средах (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать методы анализа электромагнитного излучения в различных спектральных диапазонах в применении к астрономическим наблюдениям (ПК-6);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы применять теоретические модели фундаментальных физических теорий для изучения происхождения, движения и эволюции космических объектов (ПК-7);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования крупномасштабной структуры и космологической эволюции Вселенной как целого, включая ранние стадии ее расширения, объяснение происхождения галактик, звезд, планет и их систем (ПК-8);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования космических факторов, определяющих условия образования и существования жизни на Земле и других планетах (ПК-9);

- **направленность 01.03.04 Планетные исследования**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели внутреннего строения планет, включая модели химического и минералогического состава, гравитационного и магнитного полей (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели планетных атмосфер и отдельных протекающих в них процессов, включая модели химического состава, теплового баланса, микрофизики облаков и аэрозолей, элементов трехмерных моделей общей циркуляции (ПК-2);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели переноса электромагнитного излучения в атмосферах планет во всех спектральных диапазонах с использованием полинейных методов расчета, современных спектроскопических баз данных и моделей уширения спектральных линий (ПК-3);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели переноса электромагнитного излучения в плотноупакованных случайно-неоднородных средах (ПК-4);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели переноса корпускулярного излучения в планетном веществе (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать, тестировать и калибровать элементы бортовой научной аппаратуры для исследований планет дистанционными спектро-радиометрическими методами во всех диапазонах спектра (ПК-6);

– способностью самостоятельно разрабатывать, тестировать и калибровать элементы бортовой научной аппаратуры для исследований планет контактными методами, включая спектроскопические, масс-спектрометрические и хроматографические методы (ПК-7);

– способностью самостоятельно осуществлять обработку, сравнение с теоретическими моделями и интерпретацию данных бортовой научной аппаратуры для исследований планет дистанционными спектро-радиометрическими методами во всех диапазонах спектра (ПК-8);

– способностью самостоятельно осуществлять обработку, сравнение с теоретическими моделями и интерпретацию данных бортовой научной аппаратуры для исследований планет методами лазерной спектроскопии, масс-спектрометрии и газовой хроматографии (ПК-9);

– способностью самостоятельно осуществлять обработку, сравнение с теоретическими моделями и интерпретацию данных астрономических наблюдений планет при помощи наземных и орбитальных обсерваторий (ПК-10);

– способностью участвовать в планировании и активной фазе миссий научных автоматических межпланетных станций (ПК-11);

- **направленность 01.04.01 Приборы и методы экспериментальной физики**

– способностью самостоятельно исследовать и применять физические явления и процессы, которые могут быть использованы для создания принципиально новых приборов и методов экспериментальной физики (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований для разработки новых принципов и методов измерений физических величин, основанных на современных достижениях в различных областях физики и позволяющих существенно увеличить точность, чувствительность и быстродействие измерений (ПК-2);

– способностью разрабатывать и создавать научную аппаратуру и приборы для экспериментальных исследований в различных областях физики (ПК-3);

– готовностью к самостоятельной разработке методов математической обработки экспериментальных результатов и моделированию физических явлений и процессов в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-4);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-5);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива в сфере профессиональной деятельности (ПК-6);

– способностью самостоятельно разрабатывать и создавать средства автоматизации физического эксперимента (ПК-7);

- **направленность 01.04.02 Теоретическая физика**

– способностью самостоятельно разрабатывать математические модели физических явлений, наблюдаемых экспериментально (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования конденсированного состояния классических и квантовых, макроскопических и микроскопических систем (ПК-2);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические модели для исследований физических свойств материи и пространства-времени во Вселенной, классической и квантовой космологии (ПК-3);

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследований фундаментальных взаимодействий и математические методы теории поля (ПК-4);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические методы, основанные на квантовой механике и общей теории рассеяния, для исследования физических явлений в ядрах, атомах и молекулах (ПК-5);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать теоретические модели для исследований мезоскопических систем в рамках квантовой теории информации (ПК-6);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать и развивать теоретические модели для исследований общих свойств и закономерностей нелинейной динамики сильно неравновесных систем; разрабатывать теоретические модели для исследований хаоса и турбулентности (ПК-7);

- **направленность 01.04.03 Радиофизика**

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем радиофизики и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели электродинамических систем и устройств формирования, передачи и приема радиосигналов во всех частотных диапазонах (ПК-2);

– способностью использовать методы математического и компьютерного моделирования для создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований и разработок в области радиофизики (ПК-3);

– владением методологией экспериментальных исследований излучения, распространения, дифракции, рассеяния, взаимодействия и трансформации колебаний и волн в различных средах (ПК-4);

– способностью к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ (ПК-5);

– способностью использовать методы анализа и статистической обработки сигналов в условиях помех при проведении научных исследований и разработок в области радиофизики (ПК-6);

– способностью грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки (ПК-7);

– способностью использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области радиофизики при проведении научных исследований и разработке перспективных технологий, систем и устройств на их основе (ПК-8);

- **направленность 01.04.04 Физическая электроника**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования природы физических явлений, составляющих основу для разработок и создания новых электронных приборов и устройств (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований физических явлений, составляющих основу для разработок и создания новых электронных приборов и устройств (ПК-2);

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем физической электроники и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по проблемам физической электроники (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать промышленные технологии для физической электроники (ПК-6);

- **направленность 01.04.05 Оптика**

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем в области оптики и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели оптических явлений и систем, а также методы численного анализа этих моделей (ПК-2);

– владением методологией экспериментальных исследований излучения, распространения, дифракции, рассеяния, взаимодействия и трансформации оптических электромагнитных волн в различных средах (ПК-3);

– способностью к обоснованному выбору экспериментально-измерительной базы проведения научных исследований и проектных работ (ПК-4);

– способностью грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки (ПК-5);

– способностью использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области оптики при проведении научных исследований и разработке перспективных технологий, систем и устройств (ПК-6);

- **направленность 01.04.07 Физика конденсированного состояния**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования природы кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ, в том числе при изменении их физических свойств при различных внешних воздействиях (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований кристаллических и аморфных, неорганических и органических веществ в твердом и жидком состояниях, в том числе в зависимости от их изотопного состава, температуры и давления (ПК-2);

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем физики твердого тела и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по проблемам физики конденсированного состояния (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать промышленные технологии получения материалов с определенными свойствами (ПК-6);

- **направленность 01.04.08 Физика плазмы**

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследований процессов и явлений, протекающих с участием заряженных частиц в ионизированных и проводящих средах (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследования закономерностей управляемого термоядерного синтеза с магнитным инерциальным удержанием (ПК-2);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические модели для исследований закономерностей и характеристик явления переноса; ионизации, излучения и столкновения в плазме (ПК-3);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические модели для исследования динамики плазмы, изучения волн, неустойчивостей, течения и нелинейных процессов в плазме (ПК-4);

– способностью самостоятельно или в составе научной группы создавать аппаратуру диагностики и контроля; разрабатывать методы диагностики плазмы (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследований закономерностей и характеристик процессов на Солнце и в звездах, плазменных явлений в атмосферах, ионосферах и магнитосферах планет (ПК-6);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать и развивать теоретические модели для исследований взаимодействий плазмы с поверхностью твердых тел, с пылевыми частицами, с кластерами, аэрозолями и жидкостями (ПК-7);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать и развивать теоретические модели для исследований и изучений плазменных явлений в твердых телах и электролитах (ПК-8);

– способностью самостоятельно разрабатывать промышленные технологические процессы, принципы построения и новые технические решения плазменных устройств и установок (ПК-9);

- **направленность 01.04.09 Физика низких температур**

– владением основными теоретическими концепциями и знаниями экспериментальных фактов в области исследования веществ, электронных и магнитных систем при низких температурах (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические модели для исследования основных состояний и низкотемпературных свойств диэлектрических, металлических, полупроводниковых кристаллов, аморфных тел, криогенных жидкостей и газов и других объектов, в том числе под воздействием внешних факторов, таких как давление, магнитное и электрические поля, внедрение примесей и неоднородностей (ПК-2);

– владением практическими навыками криогеники и основными принципами разработки низкотемпературной аппаратуры; основными приемами исследования и измерения тепловых, магнитных, электрических, гидродинамических параметров веществ и различных образцов в условиях низких температур; основными приемами компьютеризации измерений и обработки данных (ПК-3);

– способностью использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области физики низких температур, физики конденсированного состояния, физики твердого тела в независимом научном исследовании, а также самостоятельно ставить задачи научного исследования в области физики низких температур и самостоятельно использовать экспериментальную технику и теоретический аппарат (ПК-4);

– пониманием потребностей практики и промышленности в результатах научной работы в области физики низких температур и физики конденсированного состояния (ПК-5);

- **направленность 01.04.10 Физика полупроводников**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования физических свойств полупроводниковых материалов и композитных структур на их основе (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований физических явлений, происходящих в полупроводниках, разработки и исследования технологических процессов получения полупроводниковых материалов и композитных структур на их основе, создания оригинальных полупроводниковых приборов и интегральных устройств (ПК-2);

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем физики полупроводников и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств,

демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по проблемам физики полупроводников (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать промышленные технологии изготовления и реализации электронных и оптоэлектронных полупроводниковых приборов и интегральных устройств (ПК-6);

- **направленность 01.04.14 Теплофизика и теоретическая теплотехника**

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследований процессов и явлений, протекающих при тепловых процессах и агрегатных изменениях в физических системах (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследования термодинамических и переносных свойств чистых веществ и их смесей в широкой области параметров состояния (ПК-2);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические и численные модели для исследований закономерностей теплофизических свойств веществ в различных агрегатных состояниях (ПК-3);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические модели для исследования термодинамических процессов и циклов применительно к установкам производства и преобразования энергии (ПК-4);

– способностью самостоятельно или в составе научной группы разрабатывать научные основы и создавать методы интенсификации процессов тепло- и массообмена и тепловой защиты (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать физические и численные модели процессов переноса массы, импульса и энергии в многофазных системах и при фазовых превращениях (ПК-6);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать и развивать теоретические модели для изучения процессов взаимодействия интенсивных потоков энергии с веществом (ПК-7);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать и развивать теоретические модели для исследований и изучений однофазной, свободной и вынужденной конвекции в широком диапазоне свойств теплоносителей, режимных и геометрических параметров теплопередающих поверхностей (ПК-8);

– способностью самостоятельно разрабатывать методы исследования и расчета радиационного теплообмена в прозрачных и поглощающих средах (ПК-9);

- **направленность 01.04.15 Физика и технология наноструктур, атомная и молекулярная физика**

– способностью самостоятельно разрабатывать технологические схемы для изготовления функциональных наноструктур и получения молекулярных объектов, определять необходимые режимы и условия для каждой технологической стадии (ПК-1);

– способностью прогнозировать характеристики функциональных наноструктур и устройств на их основе, а также веществ и материалов, с использованием моделей и представлений физики твердого тела, атомной и молекулярной физики (ПК-2);

– способностью экспериментально реализовывать технологии наноструктур и молекулярных объектов, обеспечивать метрологический контроль на каждой стадии с применением микроскопических, спектроскопических и дифракционных методов (ПК-3);

– способностью как самостоятельно, так и в составе исследовательской группы проводить электрические, магнитные и спектроскопические (микроволновые, терагерцовые, оптические) измерения, осуществлять количественную обработку результатов этих измерений (ПК-4);

– способностью исследовать молекулярное строение и кристаллическую структуру веществ, необходимых для экспериментальной работы, современными инструментальными методами (ПК-5);

– способностью как самостоятельно, так и в составе исследовательской группы конструировать оригинальные экспериментальные установки, необходимые для проведения технологических операций, электрических, магнитных и спектроскопических измерений (ПК-6);

– способностью самостоятельно проводить библиографический поиск и анализировать научную литературу по физике и технологии наноструктур, нано- и оптоэлектронике, атомной и молекулярной физике (ПК-7);

- **направленность 01.04.16 Физика атомного ядра и элементарных частиц**

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели для исследования структуры и свойств атомных ядер, ядерных реакций, взаимодействие ядер с пучками элементарных частиц при низких промежуточных и высоких энергиях, а также для выявления роли ядерных взаимодействий в астрофизических явлениях (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические модели для исследования свойств нейтронов и их структур (ПК-2);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать теоретические модели и экспериментальные методы для изучения и развития релятивистской ядерной физики и физики тяжелых ядер (ПК-3);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать теоретические методы для исследования закономерностей и характеристик слабых и электромагнитных процессов в ядерной физике (ПК-4);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать экспериментальные методы для исследования физики деления и ядерного синтеза, в частности синтеза сверхтяжелых элементов, а также мезоатомной и мезомолекулярной физики и физики мюонного катализа (ПК-5);

– способностью самостоятельно или в составе научной группы разрабатывать теоретические методы для исследования и развития ядерной астрофизики, физики сверхновых, происхождения элементов во Вселенной и физики космических лучей (ПК-6);

– способностью самостоятельно разрабатывать и реализовывать новые технические методы детектирования ядерных явлений (ПК-7);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы конструировать и создавать новые экспериментальные установки и аппаратуры для исследований по ядерной физике и физике космических лучей (ПК-8);

- **направленность 01.04.17 Химическая физика, горение и взрыв, физика экстремальных состояний вещества**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования атомов, ионов, молекул, комплексов, кластеров, итермедиатов, быстропротекающих химических и физико-химических превращений веществ и систем в процессах термического разложения, горения, взрыва, детонации, а также для целей анализа, идентификации веществ и материалов (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований быстропротекающих химических и физико-химических превращений, взрывчатых веществ, порохов, ракетных топлив, пиротехнических и взрывчатых систем, их компонентов, горючих газов и жидкостей, синтетических и природных горючих материалов и систем, атомов, молекул, комплексов, новых и известных веществ и материалов (ПК-2);

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем химической физики и использованию фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по проблемам химической физики, физических и химических методов исследований веществ и материалов (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать промышленные технологии получения новых, в том числе энергонасыщенных материалов с определенными свойствами (ПК-6);

- **направленность 01.04.18 Кристаллография, физика кристаллов**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования кристаллических веществ органической и неорганической природы (ПК-1);

– способностью демонстрировать фундаментальные знания в области кристаллографии и физики кристаллов и владеть методологией исследований кристаллических веществ (ПК-2);

– способностью к самостоятельному пониманию и изучению проблем современной кристаллографии для постановки и решения новых задач (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать экспериментальные данные, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу, выполнять теоретические и экспериментальные исследования с использованием современного физического оборудования и вычислительных средств (ПК-4);

– способностью самостоятельно организовывать работу научного коллектива по проблемам кристаллографии и физики кристаллов (ПК-5);

– способностью использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области кристаллографии при проведении научных исследований и разработке новых технологий (ПК-6);

- **направленность 01.04.21 Лазерная физика**

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели и экспериментальные методы для исследования когерентного оптического излучения и его применения в различных областях науки и техники (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать и применять теоретические модели для исследования физики взаимодействия когерентного оптического излучения с веществом (ПК-2);

– способностью самостоятельно разрабатывать экспериментальные методы исследования фундаментальных свойств вещества с помощью когерентного излучения методами нелинейной оптики и лазерной спектроскопии (ПК-3);

– способностью самостоятельно или в составе научной группы разрабатывать экспериментальные лазерные методы и создавать средства изучения живой и неживой природы и определения свойств и характеристик физических, химических и биологических объектов и процессов (ПК-4);

– способностью самостоятельно разрабатывать теоретические модели и экспериментальные методы для исследования физических аспектов волоконно-оптической связи, интегральной оптики, оптической обработки и передачи информации (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать физические и технические основы лазерной технологии и устройств для различных областей науки и техники, включая высокоточные оптические измерения (ПК-6);

- **направленность 01.04.23 Физика высоких энергий**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели изучения строения материи и фундаментальных взаимодействий на сверхмалых расстояниях и роли этих взаимодействий во Вселенной (ПК-1);

– способностью самостоятельно разрабатывать экспериментальные методы исследования закономерностей и характеристик взаимодействия лептонов, фотонов, промежуточных бозонов, адронов и ионов высоких энергий с веществом (ПК-2);

– способностью самостоятельно или в составе исследовательской группы разрабатывать экспериментальные методы исследования закономерностей и характеристик структуры и распада адронов, лептонов и других элементарных частиц (ПК-3);

– способностью самостоятельно разрабатывать экспериментальные неускорительные методы исследования столкновений легких и тяжелых ионов с ядрами при высоких энергиях (ПК-4);

– способностью самостоятельно разрабатывать и теоретически интерпретировать результаты экспериментальных неускорительных методов исследования электрослабых взаимодействий (ПК-5);

– способностью самостоятельно или в составе научной группы создавать экспериментальные установки для исследований по физике высоких энергий и разрабатывать новые физические методы детектирования элементарных частиц (ПК-6);

– способностью самостоятельно создавать математические методы и системы обработки и анализа данных, полученных экспериментальными ускорительными исследования (ПК-7);

- **направленность 03.01.02 Биофизика**

– способностью понимать современные проблемы биофизики и использовать фундаментальные физические и биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-1);

– способностью демонстрировать фундаментальные знания в области физики и биологии, понимать физические основы живых систем на различных уровнях организации (ПК-2);

– способностью демонстрировать знание принципов структурной и функциональной организации биологических объектов, применять современные физические и математические методы для изучения и анализа биологических процессов (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу, выполнять теоретические и экспериментальные биофизические исследования при решении конкретных задач с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);

– готовностью применять современные компьютерные технологии для решения научно-исследовательских и научно-производственных задач при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации (ПК-5);

– способностью использовать передовые отечественные и зарубежные достижения в области биофизики при проведении научных исследований и разработке новых технологий (ПК-6);

- **направленность 25.00.29 Физика атмосферы и гидросферы**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования природных и техногенных явлений в гидросфере, нижних и верхних слоях атмосферы Земли, включая ионосферу (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований природных и техногенных явлений в лабораторных и натурных условиях в гидросфере (океаны и моря), в нижней и верхней атмосфере и ионосфере (ПК-2);

– способностью самостоятельно интерпретировать экспериментальные данные и соотносить их с теоретическими моделями геофизических процессов в океане, атмосфере и ионосфере, применять эти сведения в более общих комплексных исследованиях природных сред (ПК-3);

– способностью самостоятельно и в составе исследовательской группы, в том числе с научных кораблей, проводить мониторинг состояния морской и атмосферной среды (ПК-4);

– способностью самостоятельно создавать и использовать математические численные модели для анализа физических процессов в гидросфере и атмосфере с целью прогнозирования и контроля свойств природных сред (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать системы мониторинга особо загрязняющих промышленных объектов (ПК-6).

5.5. При разработке программы аспирантуры универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции включаются в набор требуемых результатов освоения программы аспирантуры.

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

6. Требования к структуре программы аспирантуры

6.1. Структура программы аспирантуры включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Это обеспечивает возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

6.2. Программа аспирантуры 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», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Структура программы аспирантуры

Структура программы аспирантуры		Объем программы аспирантуры в з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	30
	Базовая часть	9
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
	Вариативная часть	21
	Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2	**Практики**	201
	Вариативная часть	

Блок 3	**Научные исследования**	
	Вариативная часть	
Блок 4	**Государственная итоговая аттестация**	9
	Базовая часть	
Объем программы аспирантуры		240

6.3. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» определяется образовательной программой в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном настоящим образовательным стандартом.

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Минобрнауки России.

6.4. В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Способы проведения практики:

стационарная;

выездная.

Перечень видов и способов проведения практик устанавливается образовательной программой. Педагогическая практика является обязательной.

Практика может проводиться в структурных подразделениях МФТИ.

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

6.5. В Блок 3 «Научные исследования» входит научно-исследовательская деятельность, в том числе подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

6.6. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

6.7. В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Минобрнауки России.

6.8. По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) МФТИ дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

7. Требования к условиям реализации программы аспирантуры

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 финансовому обеспечению программы аспирантуры определяются в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 Физика и астрономия.

Приложение 3
Утвержден приказом МФТИ
от 29.11.2018 № 1542-1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ МОСКОВСКОГО ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА (ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Уровень высшего образования

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ

Направление подготовки

12.06.01 ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ОПТИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

1. Общие положения

1.1. Настоящий образовательный стандарт представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению подготовки кадров высшей квалификации 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии (далее соответственно – программа аспирантуры, 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 (государственного университета) используются следующие сокращения:

МФТИ – Московский физико-технический институт (государственный университет);

ВО – высшее образование;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ.

3. Характеристика направления подготовки

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

3.2. Объем программы аспирантуры составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы аспирантуры с использованием сетевой формы, реализации программы аспирантуры по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении.

Зачетная единица эквивалентна 26 астрономическим часам или 39 академическим часам (при продолжительности академического часа 40 минут).

3.3. Срок получения образования по программе аспирантуры, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы аспирантуры, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану срок получения образования составляет не более 4 лет. При обучении по индивидуальному учебному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья МФТИ вправе продлить срок до 5 лет.

В случае ускоренного обучения сокращение срока получения высшего образования по программе аспирантуры осуществляется посредством зачета (в форме переаттестации или перезачета) полностью или частично результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям), и (или) отдельным практикам, и (или) отдельным видам научно-исследовательской деятельности и (или) посредством повышения темпа освоения программы аспирантуры.

В перечисленных случаях объем программы аспирантуры за один учебный год определяется индивидуальным учебным планом аспиранта и может различаться для каждого учебного года.

3.5. При реализации программы аспирантуры могут быть применены электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

Дисциплины (модули), входящие в состав программы аспирантуры, могут быть освоены обучающимися (полностью или частично) в результате онлайн обучения – освоения курсов Национальной платформы открытого образования, платформ Coursera, edX и др. Зачет результатов обучения осуществляется на основании документа, выданного по результатам освоения онлайн-курса (сертификата или иного подтверждающего документа).

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

3.7. Реализация программы аспирантуры возможна с использованием сетевой формы.

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

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры

4.1. **Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры,** включает:

исследования физических явлений и закономерностей в области фотоники, лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, оптическом материаловедении, биомедицинской оптики, плазмоники;

инженерию, направленную на проектирование, производство и применение приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации о технических и биологических объектах;

экспертную и организационно-управленческую деятельность, связанную с фотонными устройствами и технологиями;

педагогическую деятельность по подготовке кадров с высшим образованием в сфере разработки и применения фотонных устройств и технологий, приборостроения, оптических и биотехнических систем и технологий.

4.2. **Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры,** являются:

фотонные устройства и технологии, оптоэлектронные приборы, оптико-информационные и оптико-электронные системы и комплексы;

системы телекоммуникации и технологии обработки информации о технических и биологических объектах;

приборы, комплексы, системы и элементная база фотоники и приборостроения;

приборы, системы и комплексы биомедицинской оптики, медико-биологического и экологического назначения;

экспертные оценки и заключения по вопросам в области фотоники, приборостроения, оптических, биотехнических и биомедицинских систем и технологий.

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

– научно-исследовательская деятельность в области лазерной физики, волновой оптики, интегральной и волоконной оптики, нелинейной оптики, оптоэлектроники, плазмоники, биомедицины, биотехники, разработки оптических систем связи, регистрации и обработки информации, разработки, модернизации и создании приборов и систем, основанных на различных фотонных принципах, создания новых материалов (метаматериалов) для фотоники, оптических, оптоэлектронных, биотехнических и биомедицинских применений, работа в экспертных советах и комиссиях;

– преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Программа аспирантуры направлена на освоение всех видов профессиональной деятельности, к которым готовится выпускник.

5. Требования к результатам освоения программы аспирантуры

5.1. В результате освоения программы аспирантуры у выпускника должны быть сформированы универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки; общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки; профессиональные компетенции, определяемые направленностью (профилем) программы аспирантуры в рамках направления подготовки (далее – направленность программы).

5.2. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **универсальными компетенциями**:

– способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

– способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

– готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

– готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

– способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);

– способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

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

– способностью идентифицировать новые области исследований, новые проблемы в сфере профессиональной деятельности с использованием анализа данных мировых информационных ресурсов, формулировать цели и задачи научных исследований (ОПК-1);

– способностью предлагать пути решения, выбирать методику и средства проведения научных исследований (ОПК-2);

– владением методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ОПК-3);

– способностью планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты (ОПК-4);

– способностью оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ОПК-5);

– способностью подготавливать научно-технические отчеты и публикаций по результатам выполненных исследований (ОПК-6);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-7).

5.4. Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими **профессиональными компетенциями**, соответствующими направленности программы аспирантуры на конкретные области знания:

- **направленность 05.11.07 Оптические и оптикоэлектронные приборы и комплексы**

– способностью самостоятельно разрабатывать, исследовать и применять теоретические модели для исследования оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов, систем и комплексов (ПК-1);

– владением методологией экспериментальных исследований для изучения оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов, систем и комплексов (ПК-2);

– готовностью к самостоятельному пониманию и изучению современных проблем использования оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов и применению фундаментальных представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач (ПК-3);

– способностью самостоятельно анализировать имеющуюся научную информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить научные и экспериментальные задачи с использованием современного научного оборудования и вычислительных средств, демонстрировать ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ПК-4);

– готовностью самостоятельно организовать работу исследовательского коллектива по изучению проблем использования оптического диапазона электромагнитных волн для создания исследовательских, измерительных, коммуникационных и технологических приборов, систем и комплексов, а также разработке способов применения таких приборов, систем и комплексов (ПК-5);

– способностью самостоятельно разрабатывать новые методы и аппаратуру для физических исследований с использованием оптического излучения, высокоточных измерений, средств передачи и обработки информации, обработки материалов и решения других задач народнохозяйственного и оборонного назначения, требующих использования оптической и оптико-электронной техники (ПК-6);

- **направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий:**

– способностью самостоятельно совершенствовать существующие и разрабатывать новые теоретические и экспериментальные методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-1);

– владением методологией научного поиска и обоснования инновационных подходов для использования в исследованиях и разработках перспективных устройств, приборов и (или) систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-2)

– готовностью самостоятельно анализировать научно-техническую информацию и (или) конструкторскую и технологическую документацию по проблемам контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-3);

– готовностью к самостоятельной и (или) в составе коллектива исследователей разработке, испытаниям и внедрению приборов, средств и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, имеющих лучшие характеристики по сравнению с прототипами (ПК-4);

– способностью самостоятельно разрабатывать программно-алгоритмическое, методическое и метрологическое обеспечение, а также представление результатов обработки информации, получаемых от устройств, приборов и (или) систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий (ПК-5);

– готовностью самостоятельно организовать работу конкурентоспособного исследовательского коллектива по изучению проблем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий и (или) коллектива разработчиков устройств и приборов соответствующего назначения (ПК-6).

6. Требования к структуре программы аспирантуры

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

возможность реализации программ аспирантуры, имеющих различную направленность программы в рамках одного направления подготовки.

6.2. Программа аспирантуры 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», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Научные исследования», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 4 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

Структура программы аспирантуры

Структура программы аспирантуры		Объем программы аспирантуры в з.е.
Блок 1	**Дисциплины (модули)**	30
	Базовая часть	9
	Дисциплины (модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов	
	Вариативная часть	21
	Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатского экзамена Дисциплина/дисциплины (модуль/модули), направленные на подготовку к преподавательской деятельности	
Блок 2	**Практики**	201
	Вариативная часть	
Блок 3	**Научные исследования**	
	Вариативная часть	
Блок 4	**Государственная итоговая аттестация**	9
	Базовая часть	
Объем программы аспирантуры		240

6.3. Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)», в том числе направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов, являются обязательными для освоения обучающимся независимо от направленности программы аспирантуры, которую он осваивает.

Набор дисциплин (модулей) вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» определяется образовательной программой в соответствии с направленностью программы аспирантуры в объеме, установленном настоящим образовательным стандартом.

Программа аспирантуры разрабатывается в части дисциплин (модулей), направленных на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов в соответствии с примерными программами, утверждаемыми Минобрнауки России.

6.4. В Блок 2 «Практики» входят практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе педагогическая практика).

Способы проведения практики:

стационарная;

выездная.

Перечень видов и способов проведения практик устанавливается образовательной программой. Педагогическая практика является обязательной.

Практика может проводиться в структурных подразделениях МФТИ.

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

6.5. В Блок 3 «Научные исследования» входит научно-исследовательская деятельность, в том числе подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

6.6. После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

6.7. В Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Минобрнауки России.

6.8. По результатам представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) МФТИ дает заключение, в соответствии с пунктом 16 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

7. Требования к условиям реализации программы аспирантуры

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 финансовому обеспечению программы аспирантуры определяются в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии.