

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

ПРИКАЗ

От 09.02.2018

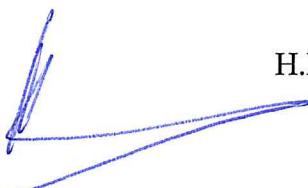
№ 104-1

[Об утверждении образовательных программ МФТИ]

В соответствии с решением ученого совета МФТИ от 08.02.2018 г., приказываю:

1. Утвердить и ввести в действие с 09 февраля 2018 года следующие основные образовательные программы высшего образования в соответствии с собственными образовательными стандартами МФТИ по направлениям подготовки магистратуры:
12.04.03 Фотоника и оптоинформатика (приложение 1),
22.04.01 Материаловедение и технологии материалов (приложение 2),
по направлению подготовки бакалавриата:
19.03.01 Биотехнология (приложение 3).
2. Заведующему канцелярией административного отдела М.А. Гусевой довести настоящий приказ до сведения руководителей структурных подразделений.
3. 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 09.02.2018 № 104-1

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

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА**

**Направление подготовки
12.04.03 ФОТОНИКА И ОПТОИНФОРМАТИКА**

**Направленность (профиль)
ФОТОЭЛЕКТРОНИКА**

2018 г.

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, направленность (профиль) Фотоэлектроника, 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 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, самостоятельно разработанного и утвержденного МФТИ. Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, направленность (профиль) Фотоэлектроника 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 (аудиторных часов) обучающихся с преподавателями составляет 690 часов, что составляет не менее 55% от объема основной образовательной программы магистратуры.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, направленность (профиль) Фотоэлектроника, включает:

фотонику – область науки и техники, связанную с использованием светового излучения (или потока фотонов) в элементах, устройствах и системах, в которых генерируются, усиливаются, модулируются, распространяются и детектируются оптические сигналы;

оптоинформатику – выделившуюся область фотоники, в которой создаются оптические устройства и технологии передачи, приема, обработки, хранения и отображения информации.

Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, направленность (профиль) Фотоэлектроника, являются:

– фундаментальные и прикладные научно-исследовательские разработки в области фотоники и оптоинформатики;

– элементная база, системы и технологии интегральной, волоконной и градиентной оптики, а также микрооптики;

– элементная база полупроводниковых, волоконных и планарных лазеров;

- элементная база, системы, материалы, методы и технологии, обеспечивающие оптическую передачу, прием, обработку, запись и хранение информации;
- элементная база и системы преобразования и отображения информации;
- элементная база и системы на основе наноразмерных и фотоннокристаллических структур;
- системы оптических и квантовых вычислений и оптические компьютеры;
- оптические системы искусственного интеллекта;
- устройства и системы компьютерной фотоники;
- устройства и системы на основе когерентной оптики и голограммии.

Основной вид профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская деятельность.

Задачи профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению подготовки 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, направленность (профиль) Фотоэлектроника, должен решать следующие профессиональные задачи:

- формулирование задачи и плана научного исследования в области фотоники и оптоинформатики на основе анализа научно-технической информации с применением современных информационных технологий;
- построение математических моделей объектов исследования и выбор численного метода их моделирования, разработка алгоритма решения задачи;
- решение задач фотоники и оптоинформатики, включая исследование, проектирование, производство и контроль элементов, устройств и систем фотоники и оптоинформатики;
- выполнение математического (компьютерного) моделирования и оптимизации параметров объектов фотоники и оптоинформатики на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ;
- выбор оптимального метода и разработка программ экспериментальных исследований и измерений с выбором технических средств и обработкой результатов;
- осуществление наладки, настройки и опытной проверки отдельных видов систем фотоники и оптоинформатики в лабораторных условиях;
- составление описаний проводимых исследований, подготовка данных для составления отчетов, обзоров и другой технической документации;
- оформление отчетов, статей, рефератов на базе современных средств редактирования в соответствии с установленными требованиями;
- анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановка цели и задач проектирования приборов и систем фотоники и оптоинформатики на основе подбора и изучения литературных и патентных источников;
- разработка функциональных и структурных схем приборов и систем фотоники и оптоинформатики и установление технических требований на отдельные блоки и элементы;
- проектирование и конструирование различных типов оптических и оптоинформационных систем, блоков и узлов с использованием средств компьютерного проектирования, проведение проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием конструкторских решений;

- оценка технологичности конструкторских решений, разработка технологических процессов сборки и контроля элементов, устройств и систем;
- составление технической документации, включая инструкции по эксплуатации, программы испытаний, технические условия;
- участие в наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов;
- защита приоритета и новизны полученных результатов исследований с использованием юридической базы для охраны интеллектуальной собственности.

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);
- готовность обосновать актуальность целей и задач проводимых научных исследований (ПК-1);
- способность владеть методикой разработки математических и физических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере (ПК-2);
- способность оценивать научную значимость и перспективы прикладного использования результатов исследования (ПК-3);
- способность владеть навыками компьютерного моделирования информационных сигналов и систем, синтеза кодов, количественного анализа характеристик информационных систем (ПК-4);
- способность владеть приемами практического решения задач выбора и оценки эффективности различных архитектурных и структурных решений при компьютерном моделировании (ПК-5);
- способность пользоваться математическим аппаратом в области теории информации, кодирования, теории информационных систем и сигналов (ПК-6);
- способность применять современные методики исследования основных оптических и физико-химических свойств новых материалов, а также методики их прогнозирования (ПК-7);
- способность использовать оптические методы для решения задач распознавания образов и искусственного интеллекта (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 ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 90 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 100 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 100 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 не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет 10 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется доктором физико-математических наук, профессором, лауреатом Ленинской и Государственной премий СССР, действительным членом Академии инженерных наук им. А.М. Прохорова, заслуженным деятелем науки Российской Федерации Зверевым Георгием Митрофановичем, осуществляющими самостоятельные научно-исследовательские проекты и участвующими в осуществлении таких проектов по направлению подготовки, имеющими ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющими ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской деятельности на национальных и международных конференциях.

Сведения о кафедрах

Образовательный процесс осуществляется на кафедре квантовой электроники, заведующий кафедрой д.ф.-м.н. Мармалюк Александр Анатольевич.

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,
- теоретическая физика (по выбору),
- современные проблемы электроники,
- физика твердотельных и волоконных лазеров,
- волоконно-оптические усилители,
- полупроводниковые лазеры,
- современные проблемы фотоники,
- физические основы фотоники,
- семинар по фотонике,
- компьютерное моделирование сигналов и систем
- оптические методы распознавания образов

практики:

- преддипломная практика,
- научно-исследовательская работа;

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 105 недель, из которых 60 недель теоретического и практического обучения, 19 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 12.04.03 Фотоника и оптоинформатика, направленность (профиль) Фотоэлектроника 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.

Приложение 2

Утверждено приказом МФТИ
от 09.02.2018 №104-1

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

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования
МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

22.04.01 МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ МАТЕРИАЛОВ

**Направленность (профиль)
НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ**

2018 г.

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) Нанотехнологии и наноматериалы, 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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, самостоятельно разработанного и утвержденного МФТИ. Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) Нанотехнологии и наноматериалы 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 (аудиторных часов) обучающихся с преподавателями составляет 660 часов, что составляет не менее 55% от объема основной образовательной программы магистратуры.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) Нанотехнологии и наноматериалы включает:

– разработку, исследование, модификацию и использование (обработку, эксплуатацию и утилизацию) материалов неорганической и органической природы различного назначения; процессы их формирования, формо- и структурообразования; превращения на стадиях получения, обработки и эксплуатации;

– процессы получения материалов, заготовок, полуфабрикатов, деталей и изделий, а также управление их качеством для различных областей техники и технологии (машиностроения и приборостроения, авиационной и ракетно-космической техники, атомной энергетики, твердотельной электроники, наноиндустрии, медицинской техники, спортивной и бытовой техники).

Объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) Нанотехнологии и наноматериалы являются:

– основные типы современных конструкционных и функциональных неорганических (металлических и неметаллических) и органических (полимерных и углеродных) материалов; композитов и гибридных материалов; сверхтвердых материалов; интеллектуальных и наноматериалов, пленок и покрытий;

– методы и средства испытаний и диагностики, исследования и контроля качества материалов, пленок и покрытий, деталей и изделий, исследовательское, контрольное и испытательное оборудование, аналитическая аппаратура, компьютерное программное обеспечение для обработки результатов и анализа полученных данных, моделирования поведения материалов, оценки и прогнозирования их эксплуатационных характеристик;

– технологические процессы производства, обработки и модификации материалов и покрытий, деталей и изделий; оборудование, технологическая оснастка и приспособления; системы управления технологическими процессами;

– нормативно-техническая документация и системы сертификации материалов и изделий, технологических процессов их получения и обработки; отчетная документация, записи и протоколы хода и результатов экспериментов, документация по технике безопасности и безопасности жизнедеятельности.

Основной вид профессиональной деятельности:

– научно-исследовательская и расчетно-аналитическая деятельность.

Задачи профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) Нанотехнологии и наноматериалы должен решать следующие профессиональные задачи:

– сбор и сравнительный анализ данных о существующих типах и марках материалов, их структуре и свойствах, способах разработки новых материалов с заданными технологическими и функциональными свойствами применительно к решению поставленных задач с использованием баз данных и литературных источников;

– участие в организации и проведении проектов, исследований и разработок новых материалов и композиций, научных и прикладных экспериментов по созданию новых процессов получения и обработки материалов, а также изделий;

– разработка программ, рабочих планов и методик, организация и проведение экспериментов, исследований и испытаний материалов, обработка и анализ их результатов с целью выработки технологических рекомендаций при внедрении процессов в производство, подготовка отдельных заданий для исполнителей;

– подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований на основе анализа и систематизации научно-технической и патентной информации по теме исследования, а также отзывов и заключений на проекты, в том числе стандартов;

– моделирование материалов и процессов, исследование и экспериментальная проверка теоретических данных при разработке новых технологических процессов производства и обработки материалов;

– анализ, обоснование и выполнение технических проектов в части рационального выбора материалов в соответствии с заданными условиями при конструировании изделий,

проектировании технологических процессов производства, обработки и переработки материалов, нетиповых средств для испытаний материалов, полуфабрикатов и изделий;

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, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способность пользоваться русским и иностранным языками как средством делового общения, четко и ясно излагать проблемы и решения, аргументировать выводы (ОК-4);
- способность подготавливать и представлять презентации планов и результатов собственной и командной деятельности (ОК-5);
- готовность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, анализировать и делать выводы по социальным, этическим, научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, в том числе, с учетом экологических последствий (ОК-6);
- готовность самостоятельно выполнять исследования на современном оборудовании и приборах (в соответствии с целями магистерской программы) и ставить новые исследовательские задачи (ОК-7);
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способность самостоятельно развивать базовые знания теоретических и прикладных наук при моделировании, теоретическом и экспериментальном исследовании материалов и процессов в профессиональной деятельности (ОПК-3);
- способность применять основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ОПК-4);
- способность выполнять маркетинговые исследования и разрабатывать технико-экономическое обоснование инновационных решений в профессиональной деятельности (ОПК-5);
- готовность проводить экспертизу процессов, материалов, методов испытаний (ОПК-6);
- способность к самостоятельному освоению новых методов исследования и изменению научного, научно-педагогического и производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОПК-7);

– готовность к использованию современных информационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области материаловедения и технологии материалов (ПК-1);

– способность использовать методы моделирования и оптимизации, стандартизации и сертификации для оценки и прогнозирования свойств материалов (ПК-2);

– способность понимать физические и химические процессы, протекающие в материалах при их получении, обработке и модификации; использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), проводить комплексные исследования, применяя стандартные и сертификационные испытания (ПК-3);

– способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структур на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-4);

– способность самостоятельно осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разрабатывать и использовать техническую документацию в профессиональной деятельности (ПК-5).

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 ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 100 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 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 100 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 не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу магистратуры, составляет 10 процентов.

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется д.ф.-м.н., проф., чл.-корр. РАН Ивановым Виктором Владимировичем, 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 (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

Сведения о кафедрах

Образовательный процесс осуществляется на кафедре нанометрологии и наноматериалов, заведующий кафедрой д.ф.-м.н., профессор Тодуа Павел Андреевич, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники.

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,
- теоретическая физика,
- материаловедениеnanostructured materials,
- менеджмент и маркетинг в области новых материалов,
- экспертиза процессов, материалов и методов испытаний новых материалов,
- метрология и стандартизация наноматериалов,
- информационные и вычислительные технологии в материаловедении,
- практикум по созданию и исследованию микро- и наносистем,
- физико-химические свойства наноразмерных объектов,
- приборы и методы рентгеновской и электронной дифракции,
- химия твердого тела;

практики:

- преддипломная практика,
- научно-исследовательская работа;

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 105 недель, из которых 60 недель теоретического и

практического обучения, 19 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 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, направленность (профиль) Нанотехнологии и наноматериалы 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 в себя 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.

Приложение 3

Утверждено приказом МФТИ
от 09.02.2018 № 104-1

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

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ**

**Направление подготовки
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

**Профиль
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ БИОЛОГИЯ И БИОТЕХНОЛОГИЯ**

2018 г.

Основная образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) Физико-химическая биология и биотехнология, 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 по направлению подготовки образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, направленность (профиль) Физико-химическая биология и биотехнология является программой академического бакалавриата.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Квалификация, присваиваемая выпускникам: бакалавр.

Форма обучения: очная.

Нормативный срок освоения: 4 года.

Трудоемкость освоения за весь период обучения составляет 240 зачетных единиц и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики, время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся образовательной программы.

Объем контактной работы (аудиторных часов) обучающихся с преподавателями составляет не менее 30% от объема основной образовательной программы.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников:

Область профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология включает фундаментальные и прикладные научно-исследовательские, инновационные и опытно-конструкторские разработки в области биологии, биоинформатики, биомедицины, биотехнологии, молекулярной и химической физики, внедрение и сопровождение новых технологических процессов производства инновационной химической и биотехнологической продукции.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология являются:

- микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, вирусы, ферменты, биологически активные химические вещества;
- приборы и оборудование для исследования свойств используемых микроорганизмов, клеточных культур и получаемых с их помощью веществ в лабораторных и промышленных условиях;
- установки и оборудование для проведения биотехнологических процессов;
- средства контроля качества сырья, полуфабрикатов и готовой продукции;
- средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от влияния промышленного производства.

Основные виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- инновационная, конструкторско-технологическая и производственно-технологическая (в сфере высоких и научно-технических технологий), проектная.

Задачи профессиональной деятельности выпускников

По основным видам деятельности бакалавр по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология должен решать следующие профессиональные задачи:

научно-исследовательская деятельность:

- подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций;
- участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности;

–проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в рамках своей предметной области в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований;

–участие в проведении наблюдений и измерений, выполнении эксперимента и обработке данных с использованием современных компьютерных технологий;

–сбор и обработка научной и аналитической информации с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий;

–участие в проведении теоретических исследований, построении физических, математических, биологических, биотехнологических и компьютерных моделей изучаемых процессов и явлений, в проведении аналитических исследований в своей предметной области;

–участие в обобщении полученных данных, формировании выводов, в подготовке научных и аналитических отчетов, публикаций и презентаций результатов научных и аналитических исследований;

–участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок;

–участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей;

инновационная, конструкторско-технологическая, производственно-технологическая (в сфере высоких и наукоемких технологий) и проектная деятельность:

–участие во внедрении инновационных технологических процессов и объектов новой техники;

–участие в модернизации существующих, разработке и внедрении новых методов контроля качества материалов, производственно-технологических процессов и готовой продукции в сфере высоких и наукоемких технологий;

–квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров;

–участие в создании новых физических и математических методов сертификации и испытаний объектов техники и технологии;

–участие в разработке новых технологических регламентов и их внедрении;

–участие в подготовке научно-технических отчетов и другой документации;

–участие в разработке и реализации проектов исследовательской и инновационной направленности в команде исполнителей.

Требования к результатам освоения образовательной программы

Образовательная программа направлена на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

общекультурные компетенции (ОК):

–способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

–способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

–способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

–способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

–способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного профессионального взаимодействия (ОК-5);

–способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

–способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

–способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

–способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

общепрофессиональные компетенции:

–способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

–способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

–способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3);

–способность понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

–владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

–владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

профессиональные компетенции (ПК):

научно-исследовательская деятельность:

–способность планировать и проводить научные эксперименты (в избранной предметной области) и (или) теоретические (аналитические и имитационные) исследования (ПК-1);

–способность анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения) (ПК-2);

–способность выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области (ПК-3);

–способность критически оценивать применимость используемых методик и методов (ПК-4);

инновационная, конструкторско-технологическая, производственно-технологическая (в сфере высоких и наукоемких технологий) и проектная деятельность:

–способность понимать принципы выстраивания инновационных технологических процессов в избранной области (ПК-5);

–способность понимать и применять методологии проектирования (ПК-6);

–способность понимать экономические аспекты проектной деятельности (ПК-7);

–способность демонстрировать осведомленность в сфере проектного менеджмента и бизнеса, знание и понимание влияния рисков и изменяющихся условий (ПК-8);

–способность к проектированию, реализации и управлению биотехнологическими процессами (ПК-9).

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 ученую степень или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 50 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 бакалавриата, составляет 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 70 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 10 процентов.

Руководителем образовательной программы является Назаров Виктор Борисович, доктор биологических наук, директор Физтех-школы Биологической и Медицинской Физики, автор более 200 печатных научных трудов, обладатель более десяти авторских свидетельств и патентов на изобретение.

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.

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 208 недель, из которых 120 недель теоретического и практического обучения, 45 недель зачетно-экзаменационного периода, 3 недели государственной итоговой аттестации и 40 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 содержит следующие практики: учебная практика, 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 в себя государственные аттестационные испытания, проводимые в форме государственного экзамена по математике, государственного экзамена по физике и защиты выпускной квалификационной работы.

Программа государственной итоговой аттестации (приложение 5) включает программу государственного экзамена по математике и государственного экзамена по физике, содержащие перечень вопросов, выносимых на соответствующий государственный экзамен, и рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы, а также требования к выпускной квалификационной

работе и порядку ее выполнения, критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов, 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, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные 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 бакалавриата. 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.