

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И  
ОПТИКИ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Ректор НИУ ИТМО

**В.Н. Васильев**

*« 29 января 2014 »*

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ИНФОРМАЦИОННЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ**

Уровень высшего образования

**МАГИСТРАТУРА**

Направление подготовки

**16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

Квалификация:

**МАГИСТР**

**Принят Ученым советом НИУ ИТМО**

**28 января 2014 г.**

**Протокол № 1**

Санкт-Петербург

2014

## **ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

Направление подготовки 16.04.01 **ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**  
утверждено приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 сентября 2013 г. № 1061.

Образовательный стандарт разработан в порядке, установленном Санкт-Петербургским национальным исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО), с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки магистратуры 16.04.01 **ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА** на основе законодательного права самостоятельно устанавливать образовательные стандарты, полученного НИУ ИТМО в результате установления в отношении него категории «национальный исследовательский университет».

Образовательный стандарт НИУ ИТМО соответствует требованиям Федерального закона N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и Устава НИУ ИТМО в редакциях, действующих на момент утверждения вузом образовательного стандарта.

Образовательный стандарт НИУ ИТМО имеет общность структуры требований с федеральными государственными образовательными стандартами и позволяет выполнять их функции в части обеспечения качества образования, объективности контроля, а также устанавливать конкретные требования к разработке образовательных программ магистратуры, реализуемых в НИУ ИТМО. Требования образовательного стандарта НИУ ИТМО соответствуют миссии университета и способствуют решению задач подготовки высококвалифицированных кадров мирового уровня, в том числе разработки совместных образовательных программ с ведущими зарубежными университетами и научными центрами, достижения мирового лидерства по приоритетным направлениям научных исследований, сближения образования и исследований с высокотехнологичным бизнесом и

согласования образовательных программ магистратуры с современными международными стандартами и требованиями (CDIO, EUR-ACE и др.).

Порядок разработки, утверждения и изменения настоящего образовательного стандарта определяется «Правилами разработки и утверждения образовательного стандарта высшего образования НИУ ИТМО».

## **1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

**1.1.** Настоящий образовательный стандарт высшего образования (ОС ВО) представляет собой совокупность требований, предъявляемых к разработке и реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования – программ магистратуры (далее – программа магистратуры) по направлению подготовки 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА всеми подразделениями Национального исследовательского университета информационных технологий, механики и оптики.

**1.2.** Настоящий образовательный стандарт высшего образования является основой для разработки программ магистратуры НИУ ИТМО.

**1.3.** Основными пользователями ОС ВО являются:

**1.3.1.** Профессорско-преподавательский коллектив университета, ответственный за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление программ магистратуры с учетом передовых достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки.

**1.3.2.** Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению магистерской программы по данному направлению подготовки;

**1.3.3.** Ректор и проректоры университета, деканы факультетов и заведующие кафедрами, руководители департамента профессионального образования и его подразделений, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;

**1.3.4.** Должностные лица и уполномоченные подразделений университета, осуществляющие управление качеством образовательного процесса в университете;

**1.3.5.** Государственные экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки в период государственной итоговой аттестации выпускников университета;

**1.3.6.** Объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности, а также организации-работодатели;

**1.3.7.** Органы, обеспечивающие финансирование высшего образования;

**1.3.8.** Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в сфере высшего образования;

**1.3.9.** Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего образования;

**1.3.10.** Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки при поступлении в магистратуру университета.

## **2. ТЕРМИНЫ, ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ**

В настоящем стандарте используются термины и определения в соответствии с Федеральным законом N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и международными документами в сфере высшего образования:

**вид профессиональной деятельности** – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью создания и усовершенствования объекта, отвечающего заданным требованиям;

**зачетная единица** – мера трудоемкости освоения обучающимся образовательной программы;

**компетенция** – способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

**магистрант** – обучающийся, осваивающий основную образовательную программу магистратуры;

**модуль** – совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам образования;

**направление подготовки** – совокупность образовательных программ различного уровня, направленных на подготовку выпускников для соответствующей профессиональной области;

**направленность (профиль) образовательной программы** – ориентация образовательной программы на конкретные области знания и (или) виды деятельности, определяющая ее предметно-тематическое содержание, преобладающие виды учебной деятельности обучающегося и требования к результатам освоения образовательной программы;

**объект профессиональной деятельности** – системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие;

**область профессиональной деятельности** – совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении;

**основная образовательная программа магистратуры (магистерская программа)** – комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, представленный в виде следующих компонентов:

- общая характеристика образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- оценочные средства;

- методические материалы;
- иные компоненты, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

**результаты обучения** – усвоенные знания, умения, навыки и сформированные компетенции;

**образовательный стандарт НИУ ИТМО по направлению подготовки магистров** – совокупность требований, обязательных для исполнения всеми подразделениями НИУ ИТМО, участвующими в разработке и реализации основных образовательных программ по данному направлению подготовки магистров.

В настоящем стандарте используются следующие сокращения:

**ВО** – высшее образование;

**НИУ ИТМО** - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»;

**ООП** – основная образовательная программа;

**ОС ВО** – образовательный стандарт высшего образования;

**ОК** – общекультурные компетенции;

**ОПК** – общепрофессиональные компетенции;

**ПК** – профессиональные компетенции;

**ФГОС ВО** – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

### **3. ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**3.1.** Обучение по программам магистратуры в НИУ ИТМО может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах обучения.

**3.2.** Объем программы магистратуры составляет 120 зачетных единиц (з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы несколькими организациями, осуществляющими образовательную деятельность, с использованием сетевой формы, реализации обучения по индивидуальному учебному плану, в том числе ускоренного обучения.

**3.3.** Срок получения образования по программе магистратуры данного направления подготовки для очной формы обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, независимо от применяемых образовательных технологий, составляет 2 года.

Объем программы магистратуры при очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.

**3.4.** Срок получения образования по программе магистратуры, реализуемой в очно-заочной или заочной форме обучения, независимо от применяемых образовательных технологий, должен быть увеличен на полгода по сравнению со сроком получения образования по очной форме обучения.

Объем программы магистратуры при очно-заочной или заочной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 48 з.е.

**3.5.** Срок получения образования по программе магистратуры при обучении по индивидуальному учебному плану по любой форме обучения устанавливается научным руководителем образовательной программы и не может превышать срок получения образования, установленного для соответствующей формы обучения. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья срок получения образования по индивидуальным учебным планам может быть увеличен не более чем на полгода.

Объем программы магистратуры за один учебный год при обучении по индивидуальному учебному плану по любой форме обучения не может составлять более 75 з.е.



**3.6.** При реализации программ магистратуры по данному направлению подготовки могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии. При обучении инвалидов и 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 программ магистратуры по данному направлению подготовки возможна в сетевой форме.

Порядок организации и реализации совместных (сетевых) образовательных программ, в том числе международных, определяется локальным нормативным актом университета.

**3.8.** Реализация образовательных программ, в том числе международных образовательных программ, может осуществляться на русском и (или) английском языках. По решению Ученого совета университета и (или) факультета возможно ведение обучения на других языках. Документы об образовании и о квалификации (диплом магистра и приложение к нему), по решению Ученого совета университета, также могут быть оформлены на иностранном языке.

**3.9.** Если программа магистратуры связана с освоением учебного материала, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, условия ее реализации должны соответствовать следующим требованиям:

- наличие у НИУ ИТМО лицензии на соответствующий вид деятельности, связанной с использованием сведений, составляющих государственную тайну;

- наличие у лиц, участвующих в реализации образовательного процесса, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, оформленного в установленном порядке допуска к государственной тайне по соответствующей форме;

- наличие в НИУ ИТМО нормативных правовых документов по обеспечению режима секретности и их выполнение;
- осуществление образовательного процесса, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, только в помещениях НИУ ИТМО либо организаций, на базе которых реализуется образовательный процесс, удовлетворяющих требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности, противодействию техническим разведкам и технической защите информации;
- использование при реализации образовательного процесса, содержащего сведения, составляющие государственную тайну, средств вычислительной техники и программного обеспечения, удовлетворяющих требованиям нормативных правовых документов по режиму секретности, противодействию иностранным техническим разведкам и технической защите информации.

#### **4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

##### **4.1. Область профессиональной деятельности** включает:

совокупность средств и методов человеческой деятельности, связанных с выявлением, исследованием и моделированием новых физических явлений и закономерностей, с разработкой на их основе, созданием и внедрением новых технологий, приборов, устройств и материалов различного назначения в наукоемких областях прикладной и технической физики;

образовательную деятельность по профессиональной подготовке и повышению квалификации кадров в области, соответствующей направлению подготовки.

**Объектами** профессиональной деятельности магистров являются:

физические процессы и явления, определяющие функционирование, эффективность и технологию производства физических и физико-

технологических приборов, систем и комплексов различного назначения, а также способы и методы их исследования, разработки, изготовления и применения;

основные профессиональные и дополнительные образовательные программы в области профессиональной деятельности.

**4.2. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники программ магистратуры:**

**научно-инновационная;**

**научно-исследовательская;**

**научно-педагогическая;**

**производственно-технологическая;**

**проектно-конструкторская;**

**организационно-управленческая.**

При разработке и реализации программ магистратуры научный руководитель образовательной программы ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технического ресурса структурных подразделений, участвующих в реализации образовательной программы.

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

**научно-инновационная деятельность:**

- участие в организации и проведении научно-инновационного процесса по созданию новых объектов технической физики;
- координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем - от идеи до серийного производства;
- фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;

- управление результатами научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- участие в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической науки и предприятий малого и среднего бизнеса;

**научно-исследовательская деятельность:**

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме научного исследования в избранной области технической физики;
- формулирование задачи и плана научного исследования, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- выбор оптимального метода и разработка программ научных исследований, проведение их с разработкой новых и выбором существующих технических средств, обработка и анализ полученных результатов;
- построение математических моделей физико-технических объектов и процессов и обоснованный выбор инструментальных и программных средств реализации этих моделей;
- выполнение математического моделирования и оптимизация параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств;
- оформление отчетов, статей, рефератов по результатам научных исследований;
- осуществление наладки, настройки и опытной проверки наукоемких физических и физико-технических приборов, систем и комплексов;

**научно-педагогическая деятельность:**

- участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения педагогической, научной, технической и научно-методической литературы, а также результатов собственной профессиональной деятельности;
- участие в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального профиля;
- проведение учебных занятий с обучающимися, участие в организации и руководстве их практической и научно-исследовательской работы;
- применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения;

**производственно-технологическая деятельность:**

- анализ состояния научно-технической проблемы, постановка цели и задач по совершенствованию и повышению эффективности наукоемкого производства в избранной области технической физики;
- определение наиболее перспективных направлений развития техники и технологии в своей и смежных областях;
- совершенствование существующих, разработка и внедрение новых наукоемких технологических процессов;
- разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного физико-технического оборудования и инструментальных средств реализации технологических процессов;
- руководство работой по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства;
- обоснование и выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;

**проектно-конструкторская деятельность:**

- разработка функциональных и структурных схем физических и физико-технических комплексов и систем;
- разработка эскизных, технических и рабочих проектов изделий с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
- проектирование и конструирование различных типов физико-технических систем, блоков и узлов; проведение проектных расчетов и технико-экономических обоснований;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов;

**организационно-управленческая деятельность:**

- организация работы научно-производственного коллектива; разработка планов научно-исследовательских работ и управление ходом их выполнения;
- нахождение оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности;
- размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организация рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования;
- осуществление технического контроля и управление качеством производства;
- организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов;
- координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем - от идеи до серийного производства.

## **5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

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

**5.2.** Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

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

**5.3.** Выпускник программы магистратуры должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК):**

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

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

**научно-инновационная деятельность:**

- готовностью и способностью применять физические методы теоретического и экспериментального исследования, методы математического анализа и моделирования для создания инновационных принципов, постановок задач по развитию, внедрению и коммерциализации новых наукоемких технологий (ПК-1);
- способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности научно-производственного коллектива, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов (ПК-2);
- готовностью к участию в организации и проведении инновационного образовательного процесса (ПК-3);
- готовностью к участию в разработке и реализации проектов по интеграции высшей школы, академической и отраслевой науки, промышленных организаций и предприятий малого и среднего бизнеса (ПК-4);

**научно-исследовательская деятельность:**

- способностью критически анализировать современные проблемы технической физики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать адекватные способы и методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты (ПК-5);
- способностью самостоятельно выполнять физико-технические научные исследования для оптимизации параметров объектов и процессов с использованием стандартных и специально разработанных инструментальных и программных средств (ПК-6);
- готовностью осваивать и применять современные физико-математические методы и методы искусственного интеллекта для решения профессиональных задач, составлять практические рекомендации по использованию полученных результатов (ПК-7);



- способностью представлять результаты исследования в формах отчетов, рефератов, публикаций и презентаций (ПК-8);

**научно-педагогическая деятельность:**

- готовностью принимать непосредственное участие в учебной и учебно-методической работе по профилю направления подготовки, участвовать в разработке программ учебных дисциплин и курсов (ПК-9);
- способностью проводить учебные занятия, лабораторные работы, обеспечивать практическую и научно-исследовательскую работу обучающихся (ПК-10);
- способностью применять и разрабатывать новые образовательные технологии (ПК-11);

**производственно-технологическая деятельность:**

- способностью разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований (ПК-12);
- способностью разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование (ПК-13);
- готовностью решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-14);

**проектно-конструкторская деятельность:**

- способностью формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15);

- готовностью применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-16);

**организационно-управленческая деятельность:**

- способностью владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда, способность оценивать затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива (ПК-17);
- способностью находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности (ПК-18);
- готовностью управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию (ПК-19).

**5.5.** При проектировании программы магистратуры разработчики обязаны включить в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована данная программа магистратуры.

**5.6.** При проектировании программы магистратуры разработчики могут дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности образовательной программы.

**5.7.** При проектировании программы магистратуры разработчики самостоятельно устанавливают требования к результатам обучения по отдельным дисциплинам (модулям) и практикам, в том числе научно-исследовательской работе, с учетом требования преемственности дисциплин (модулей) и практик и требований к результатам освоения образовательной программы в целом.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ К СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**6.1.** Структура программы магистратуры включает базовую часть и вариативную часть.

Базовая часть, обязательная для освоения в рамках данной магистерской программы, устанавливается научным руководителем образовательной программы.

Вариативная часть обеспечивает построение индивидуальных траекторий обучения и формируется обучающимся путем выбора дисциплин (модулей), практик и научно-исследовательской работы из перечня, предлагаемого научным руководителем образовательной программы.

Образовательная программа определенной направленности определяется единством базовой части и результатов обучения.

### **6.2. Программа магистратуры состоит из следующих блоков:**

**Блок 1 «Дисциплины (модули)»**, который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части, в том числе специализированные адаптационные дисциплины (модули) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

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

**Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»**, который в полном объеме относится к базовой части программы.

### **Структура программы магистратуры по направлению подготовки 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

<b>Структура программы магистратуры</b>	<b>Объем программы магистратуры в зачетных единицах</b>
---	---

<b>Блок 1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>	<b>60</b>
	Базовая часть	42
	мировоззренческий модуль	6
	общепрофессиональный модуль	18
	профессиональный модуль	18
	Вариативная часть	18
<b>Блок 2</b>	<b>Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)</b>	<b>54</b>
<b>Блок 3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	<b>6</b>
<b>Объем программы магистратуры</b>		<b>120</b>

**6.3.** Дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы магистратуры, являются обязательными для освоения обучающимся. Набор дисциплин (модулей), относящихся к базовой части программы магистратуры, определяет научный руководитель образовательной программы в объеме, установленном данным ОС ВО.

**6.4.** Набор дисциплин (модулей), относящихся к вариативной части программы магистратуры, практик и НИР определяется обучающимся совместно с руководителем обучающегося. На каждую вариативную дисциплину (модуль) обучающемуся должно быть предоставлено на выбор не менее 2 альтернативных дисциплин (модулей). Набор дисциплин (модулей), практик и НИР, выбранных обучающимся, становится обязательным для освоения обучающимся.

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

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Способы проведения практики:

- стационарная практика;
- выездная практика.

Научный руководитель образовательной программы предлагает обучающемуся формы проведения и содержание практик в зависимости от направленности образовательной программы.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбор мест прохождения практик согласуется с требованием их доступности для данной категории обучающихся.

Обучающийся выбирает формы и содержание практик из сформированного научным руководителем образовательной программы перечня, согласуя их со своим руководителем.

**6.6.** В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы (ВКР), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка и сдача государственного экзамена.

**6.7.** Порядок проектирования и реализации программ магистратуры определяются на основе:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- порядка проведения государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;
- положения о практике обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования.

**7. ТРЕБОВАНИЯ К РАЗРАБОТКЕ И УПРАВЛЕНИЮ  
ПРОГРАММАМИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ  
ПОДГОТОВКИ  
16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**7.1.** Общее руководство разработкой и реализацией программы магистратуры осуществляет научный руководитель образовательной программы.

Разработка и реализация программы магистратуры осуществляется командой образовательной программы, формируемой на базе структурного подразделения университета из числа сотрудников университета и практикующих специалистов в области, соответствующей направленности программы магистратуры, под руководством научного руководителя образовательной программы.

Каждому обучающемуся назначается руководитель, осуществляющий непосредственное руководство учебной и научной деятельностью обучающегося.

**7.2.** Состав образовательной программы подготовки магистра должен включать следующие три основные части: общепрограммную, дисциплинарно-модульную и итогово-аттестационную.

В общепрограммную часть включаются: общая характеристика образовательной программы (аннотация образовательной программы, цели программы; характеристика профессиональной деятельности выпускника; требования к результатам освоения программы (требования к выпускнику вуза), структура образовательной программы, сведения о профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации образовательной программы), календарный учебный график и учебный план.

В дисциплинарно-модульную часть программы входят рабочие программы дисциплин (модулей), практик и НИР обучающихся, включая методические материалы для преподавателя и обучающегося по соответствующей дисциплине (модулю), практике, НИР, а также фонды

оценочных средств и методики для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Основными документами итогово-аттестационной части программы являются: программа государственного экзамена; рекомендации по выполнению магистерской диссертации и проведению государственной итоговой аттестации выпускников магистратуры.

**7.3.** Календарный учебный график и учебный план подготовки магистров должны обеспечивать выполнение следующих требований:

- при очной форме обучения каждый учебный год включает два семестра трудоемкостью по 30 зачетных единиц без учета факультативных дисциплин, не обязательных для изучения и устанавливаемых дополнительно к образовательной программе магистра сверх 120 зачетных единиц;

- промежуточная аттестация по дисциплинам (модулям) образовательной программы с учетом текущего контроля успеваемости может проводиться как в период зачетно-экзаменационной сессии по окончании семестра, так и по завершению соответствующих дисциплин (модулей) в течение семестра;

- при промежуточной аттестации в течение учебного года число экзаменов и зачетов при очной форме обучения должно быть не более 10 и 12 соответственно;

- количество часов, отведенных на занятия лекционного типа в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» должно составлять не более 20 % от общего количества часов аудиторных занятий, отведенных на реализацию этого блока;

- максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю при освоении программ магистратуры в очной форме обучения составляет 20 академических часов; при реализации обучения по индивидуальному плану, в том числе ускоренного обучения, максимальный объем аудиторных учебных занятий в неделю устанавливается в соответствии с Положением об обучении по индивидуальному учебному плану и ускоренном обучении лиц,

осваивающих образовательные программы высшего образования, в НИУ ИТМО;

- при очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 12 академических часов в неделю, при заочной форме обучения обучающемуся должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 академических часов в год;

- объем дисциплины (модуля) выражается в целых зачетных единицах, и минимальный объем должен быть не менее 2 зачетных единиц;

- по дисциплинам (модулям), имеющим трудоемкость более 3 зачетных единиц должна выставляться оценка;

- общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять не менее 7 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

**7.4.** Для каждого обучающегося в магистратуре университета должен быть составлен индивидуальный план его работы, который является обязательным документом образовательной программы, утверждается деканом факультета и содержит все запланированные виды учебных и научных работ магистранта. По окончании каждого семестра, кроме последнего, магистрант должен представлять отчет о выполнении своего плана работы на заседании комиссии, формируемой структурным подразделением университета (выпускающей кафедрой). По результатам представления отчета принимается решение об аттестации магистранта за семестр и целесообразности продолжения обучения.

**7.5.** При разработке магистерской программы должны быть определены условия, необходимые для развития социально-личностных компетенций выпускников (например, компетенций социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера). Университет формирует социокультурную среду, создает условия, необходимые для гармоничного развития личности, включая развитие



студенческого самоуправления, участие обучающихся в работе общественных организаций, научных обществ.

**7.6.** Реализация компетентного подхода при разработке рабочих программ дисциплин (модулей) и приложений к ним должна предусматривать:

- четкое формулирование требований к результатам освоения дисциплин (знаниям, умениям, навыкам), направленным на формирование компетенций выпускника магистратуры;

- четкое определение места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы с точки зрения процесса формирования компетенций выпускника с указанием взаимосвязей между содержанием и результатами обучения по отдельным дисциплинам (модулям);

- установление четкой взаимосвязи между планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), содержанием дисциплины, образовательными технологиями и процедурами текущего контроля и промежуточной аттестации;

- широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (семинаров в диалоговом режиме, дискуссий, компьютерных симуляций, психологических и иных тренингов, групповых дискуссий, результатов работы студенческих исследовательских групп, вузовских и межвузовских телеконференций);

- применение инновационных технологий обучения, в том числе: чтение интерактивных лекций, проведение групповых дискуссий и работа в команде, анализ проблемных ситуаций на основе кейс-метода и имитационных моделей, проведение ролевых игр и тренингов, имитирующих реальную профессиональную деятельность, преподавание дисциплин в форме авторских курсов по программам, составленным на основе результатов исследований научных школ вуза;

- включение в Блок 1 практико-ориентированных заданий в объеме, позволяющем сформировать и развить соответствующие общекультурные и

профессиональные компетенции, в том числе выполнение не менее 2 проектов;

- выполнение в рамках Блока 2 научно-исследовательских и прикладных проектов, приводящих к получению результатов, имеющих научную и (или) практическую значимость, подтверждаемую наличием публикаций, докладов, результатов НИОКР;

- планирование и контроль самостоятельной работы обучающегося, направленные, в сочетании с инновационными технологиями обучения, на формирование общекультурных и профессиональных компетенций выпускников;

- организацию семинаров, продолжающихся на регулярной основе в течение не менее двух семестров, к работе которых привлекаются ведущие исследователи и специалисты-практики, и являющихся основой для корректировки индивидуальных учебных планов обучающихся;

- проведение встреч с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классов экспертов и специалистов.

**7.7.** Образовательные программы должны ежегодно анализироваться и, при необходимости, обновляться с учетом миссии и стратегии развития университета, развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, развития процессов международной интеграции, запросов работодателей и обучающихся, а также на основе политики по обеспечению гарантии качества в вузе, заключающихся в:

- разработке стратегии по обеспечению качества подготовки выпускников;

- мониторинге, периодическом рецензировании образовательных программ;

- периодическом оценивании и обеспечении соответствия содержания образования и образовательных технологий современным международным

тенденциям развития образования, международным стандартам образования и требованиям (CDIO, EUR-ACE и др.);

- разработке и реализации процедур объективного оценивания результативности реализации образовательной программы на основе изучения отзывов обучающихся, выпускников и работодателей, трудоустройства и карьерного продвижения выпускников;

- оценивании и обеспечении качества и компетентности преподавательского состава (в отношении профессиональных и педагогических компетенций);

- обеспечении достаточными ресурсами всех реализуемых образовательных программ, контроле их эффективности, в том числе путем опроса обучающихся;

- регулярном проведении самообследования по согласованным критериям для оценки своей деятельности (стратегии) и сопоставлении с результатами, полученными другими образовательными учреждениями;

- информировании общественности о результатах своей деятельности, планах, инновациях.

## **8. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

### **8.1. Требования к кадровым условиям реализации программ магистратуры**

**8.1.1.** Доля штатных преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс в образовательной организации.

**8.1.2.** Доля преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем

числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по программе магистратуры, должна быть не менее 85 процентов.

**8.1.3.** Доля преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих высшее образование и (или) ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по программе магистратуры, должна составлять не менее 70 процентов.

**8.1.4.** Доля преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа действующих руководителей и работников профильных организаций (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по программе магистратуры, должна быть не менее 20 процентов.

**8.1.5.** Общее руководство научным содержанием программы магистратуры определенной направленности (профиля) должно осуществляться научно-педагогическим работником университета или ведущим сотрудником профильной организации, имеющим ученую степень, в том числе степень, присваиваемую за рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности. Научный руководитель образовательной программы должен осуществлять самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвовать в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, иметь ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществлять ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

**8.1.6.** Руководитель, назначенный обучающемуся, должен иметь ученую степень (или ученое звание), в том числе степень, присваиваемую за

рубежом, документы о присвоении которой прошли установленную процедуру признания и установления эквивалентности, либо являться сотрудником профильной организации со стажем работы в данной области не менее 3 лет.

**8.1.7.** Количество цитирований за календарный год в «Web of Science», Российском индексе научного цитирования, «Scopus» должно составлять не менее 100 единиц на 100 штатных преподавателей, обеспечивающих образовательный процесс по соответствующим образовательным программам.

## **8.2. Требования к материально-техническому**

### **и учебно-методическому обеспечению программ магистратуры**

**8.2.1.** Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями.

В случае если доступ к необходимым в соответствии с рабочими программами дисциплин (модулей) и практик изданиям не обеспечивается через электронно-библиотечные системы, библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик на 100 обучающихся.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий каждый обучающийся, в течение всего периода обучения, должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде, содержащей все электронные образовательные ресурсы, перечисленные в

рабочих программах дисциплин (модулей), практик, размещенные на основе прямых договорных отношений с правообладателями.

**8.2.2.** Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории образовательной организации, так и вне ее.

**8.2.3.** Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 100% обучающихся по данному направлению подготовки.

**8.2.4.** По данному направлению подготовки допускается использование основной литературы со сроком первого издания не более 5 лет до момента начала обучения по дисциплине (модулю), за исключением дисциплин (модулей), направленных на формирование общекультурных и общепрофессиональных компетенций.

**8.2.5.** Обучающимся и педагогическим работникам должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению).

**8.2.6.** Подразделения университета, участвующие в реализации программы магистратуры, должны быть обеспечены необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению). В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий должен быть обеспечен удаленный доступ к использованию программного обеспечения, либо предоставлены все необходимые лицензии обучающимся.

**8.2.7.** Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**8.2.8.** Структурное подразделение университета, реализующее программы магистратуры, должно располагать материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Минимально необходимый для реализации программы магистратуры перечень материально-технического обеспечения включает в себя: лаборатории, специально оборудованные кабинеты и аудитории, а также предприятия, предоставляющие базу для обеспечения эффективной научно-практической подготовки магистров, в том числе научно-производственные, технологические и экспериментальные лаборатории, относящиеся к области профессиональной деятельности выпускника программ магистратуры по данному направлению подготовки.

**8.2.9.** Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению в случае реализации образовательной программы в сетевой форме должно обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого образовательными и иными организациями, участвующими в реализации образовательной программы в сетевой форме.

**8.2.10.** Выполнение требований к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению реализации программ магистратуры на созданных в установленном порядке на предприятиях (в организациях) кафедрах или иных структурных подразделениях университета должно обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения университета и созданных в

установленном порядке на предприятиях (в организациях) кафедрах или иных структурных подразделениях университета.

Порядок использования материальной базы предприятий (организаций) определяется договором на ее использование.

**8.2.11.** Используемая для реализации образовательных программ общая площадь помещений должна составлять не менее 10 квадратных метров на одного обучающегося (приведенного контингента) с учетом учебно-лабораторных зданий, двухсменного режима обучения и применения электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий.

### **8.3. Требования к финансовым условиям реализации программ магистратуры**

**8.3.1.** Финансирование реализации программ магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже установленных государственных нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки.

**8.3.2.** Нормативные затраты на оказание государственной услуги в сфере образования для реализации программ магистратуры по данному направлению подготовки устанавливаются уполномоченным органом исполнительной власти с учетом следующих параметров:

- 1) соотношение численности преподавателей и обучающихся:  
- при очной форме обучения 1:5;
- 2) требуется содержание сложного лабораторного оборудования и (или) использования специализированных материальных запасов;
- 3) необходимость организации стационарных практик.

**8.3.3.** Среднегодовой объем финансирования научных исследований должен составлять не менее 750 тыс. рублей на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок). В финансирование научных исследований не включается в объем



нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для реализации программ магистратуры.

**8.3.4.** При организации инклюзивного образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья могут использоваться иные источники финансирования, не запрещенные законом.

## **9. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 16.04.01 ТЕХНИЧЕСКАЯ ФИЗИКА**

**9.1.** Ответственность за обеспечение качества подготовки обучающихся при реализации программ магистратуры, получения обучающимися требуемых результатов освоения программы несет научный руководитель образовательной программы.

**9.2.** Внешнее признание качества программ магистратуры и их соответствия требованиям рынка труда и профессиональных стандартов (при наличии) устанавливается процедурой профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, в том числе международной.

**9.3.** Оценка качества освоения программ магистратуры обучающимися включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и итоговую (государственную итоговую) аттестацию.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов НИУ ИТМО.

**9.4.** Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются фонды оценочных средств, позволяющие оценить достижение запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

В целях приближения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся к задачам их будущей профессиональной деятельности, к процедурам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, а также экспертизе оценочных средств привлекаются внешние эксперты – работодатели из числа действующих руководителей и работников профильных организаций (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), а также преподаватели смежных образовательных областей, специалисты по разработке и сертификации оценочных средств.

**9.5.** Обучающимся должна быть предоставлена возможность оценивания содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик, а также работы отдельных преподавателей.

**9.6.** Государственная итоговая аттестация в качестве обязательного государственного аттестационного испытания включает защиту выпускной квалификационной работы, выполняемой в виде магистерской диссертации, и сдачу государственного экзамена.

Требования к процедуре проведения государственных аттестационных испытаний определяется Положением о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры НИУ ИТМО.