

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
(НИЯУ МИФИ)»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор НИЯУ МИФИ

\_\_\_\_\_ О.В. Нагорнов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА,  
ЗАВЕРШИВШЕГО ОБУЧЕНИЕ ПО ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

Направление подготовки

**14.04.02 Ядерная физика и технологии**

Наименование программы:

**«Конструирование электрофизической и электромеханической  
аппаратуры»**

Квалификация:

Магистр

Москва 2019

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии**.

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1. Профессорско-преподавательские коллективы факультетов и подразделений НИЯУ МИФИ, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению и уровню подготовки;

1.2.2. Обучающиеся, ответственные за эффективную реализацию своей учебной деятельности по освоению основной образовательной программы вуза по данному направлению подготовки;

1.2.3. Ректоры, проректоры и руководители структурных подразделений НИЯУ МИФИ, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников;

1.2.4. Государственные аттестационные и экзаменационные комиссии, осуществляющие оценку качества подготовки выпускников;

1.2.5. Объединения специалистов и работодателей, саморегулируемые организации в соответствующей сфере профессиональной деятельности;

1.2.6. Организации, осуществляющие разработку примерных основных образовательных программ по поручению уполномоченного федерального органа исполнительной власти;

1.2.7. Органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;

1.2.8. Уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аккредитацию и контроль качества в системе высшего профессионального образования;

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

1.2.10. Абитуриенты, принимающие решение о выборе направления подготовки и вуза, осуществляющего подготовку по направлению.

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания магистерской программы **«Конструирование электрофизической и**

электромеханической аппаратуры» в рамках направления подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии.**

## 2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом РФ «Об образовании в Российской Федерации», а также с международными документами в сфере высшего образования:

*тип профессиональной деятельности* – методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

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

*компетентностная модель выпускника* – совокупность социально-личностных, общепрофессиональных и специальных компетенций, позволяющих выпускнику эффективно решать профессиональные задачи;

*направление подготовки* – совокупность образовательных программ различного уровня в одной профессиональной области;

*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 (ООП)* - совокупность учебно-методической документации, включающей в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии;

*результаты обучения* – усвоенные знания, умения, навыки и освоенные компетенции.

В настоящем документе используются следующие сокращения:

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции, введенные стандартом НИЯУ МИФИ;  
ПК-14.\_ - профессиональные компетенции программы подготовки  
«Конструирование киберфизических, электрофизических и ядерных систем».

### 3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1 Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии** программе подготовки «**Конструирование электрофизической и электромеханической аппаратуры**» включает:

01 Образование и наука (в сфере профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования; в сфере научных исследований по ядерным физике и технологиям);

24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности, которые включают:

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, проектирование, конструирование, создание и применение электрофизической и электромеханической аппаратуры, исследования и моделирование физических процессов, протекающих в киберфизических, электрофизических и ядерных системах, исследования взаимодействия ядерного излучения с электронными компонентами и материалами, обеспечения надежности и безопасности электрофизической и электромеханической аппаратуры; исследования, разработки и технологии, связанные с проектированием, конструированием, эксплуатацией и функционированием киберфизических, электрофизических и ядерных систем.

3.2 Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии** программе подготовки

## **«Конструирование электрофизической и электромеханической аппаратуры»**

являются:

конденсированное состояние вещества, электрофизической и электромеханической аппаратуры, материалы электрофизической и электромеханической аппаратуры, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления электрофизической и электромеханической аппаратуры, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

3.3 Магистр по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии** программе подготовки **«Конструирование электрофизической и электромеханической аппаратуры»** готовится к следующим типам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательский;
- проектный;
- экспертный;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- инновационный;
- педагогический.

Конкретные типы профессиональной деятельности, к которым в основном готовится магистр, определяются высшим учебным заведением совместно с обучающимися, научно-педагогическим и работниками высшего учебного заведения и объединения работодателей.

3.4 Магистр по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии** программе подготовки **«Конструирование электрофизической и электромеханической аппаратуры»** должен быть подготовлен к решению

профессиональных задач в соответствии с профильной организацией ООП магистратуры и типам профессиональной деятельности:

**научно-исследовательский тип деятельности:**

разработка методов регистрации ионизирующих и электромагнитных излучений и методов измерения количественных характеристик ядерных материалов;

создание математических моделей, описывающих процессы в электрофизической и электромеханической аппаратуре;

компьютерное моделирование электрофизической и электромеханической аппаратуры;

разработки в области надежности и безопасности сложных технических систем;

разработка систем неразрушающего контроля и диагностики электрофизической и электромеханической аппаратуры;

создание методов расчета современных электронных устройств, учета воздействия на эти устройства ионизирующего и электромагнитного излучения;

разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего и электромагнитного излучений на элементную базу и материалы электрофизической и электромеханической аппаратуры;

**проектный тип деятельности:**

проектирование и конструирование электрофизической и электромеханической аппаратуры;

формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности;

разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;

использование информационных технологий при проектировании и

конструировании электрофизической и электромеханической аппаратуры;

разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний электрофизической и электромеханической аппаратуры;

комплексное проектирование по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов в атомной отрасли и других высокотехнологичных отраслях экономики;

**экспертный тип деятельности:**

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

оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню;

**производственно-технологический тип деятельности:**

разработка и внедрение новых технологий и технологических процессов при производстве электрофизической и электромеханической аппаратуры;

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

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

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

разработка новой электрофизической и электромеханической аппаратуры, обладающей высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью;

**организационно-управленческий тип деятельности:**

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

поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;

профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;

подготовка заявок на патенты, изобретения и промышленные образцы и оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности;

организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов;

организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых приборов и установок;

поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентно способных приборов и установок;

разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем;

**инновационный тип деятельности:**

оценка инновационного потенциала новой продукции для высокотехнологичных отраслей экономики;

участие в создании наукоемкой продукции.

**педагогический тип деятельности:**

овладение основами педагогической и учебно- методической работы;

использование учебно- методической литературы, лабораторного оборудования и программного обеспечения для проведения лекций, практических и лабораторных занятий.

4. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой магистратуры.

4.1. Программа магистратуры должна устанавливать следующие универсальные компетенции:



Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код универсальной компетенции выпускника	Наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

4.2. Программа магистратуры должна устанавливать следующие общепрофессиональные компетенции:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Проведение исследований	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач
	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
Представление результатов работы	ОПК-3. Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем

4.3. Программа магистратуры должна устанавливать следующие профессиональные компетенции:

Тип задач профессиональной деятельности	Код профессиональной компетенции выпускника	Наименование профессиональной компетенции выпускника
организационно-управленческий	ПК-1	Способен разрабатывать планы работы и инновационной деятельности производственных подразделений, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов
	ПК-2	Способен использовать в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, проводить поиск по источникам патентной информации
научно-исследовательский	ПК-3	Способен оценивать перспективы развития атомной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательской деятельности
	ПК-4	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные и теоретические исследования для решения научных и производственных задач
проектный	ПК-5	Способен проводить расчет и проектирование физических установок и приборов с использованием современных информационных технологий
	ПК-6	Способен оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы

		уменьшения риска их возникновения
педагогический	ПК-7	Способен к овладению основами педагогической и учебно-методической работы
	ПК-8	Способен использовать учебно-методическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение для проведения лекций, практических и лабораторных занятий
производственно-технологический	ПК-9	Способен эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок, выполнять технико-экономические расчеты
	ПК-10	Способен решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ
экспертный	ПК-11	Способен к анализу технических и расчетно-теоретических разработок, к учету их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии, технической, радиационной и ядерной безопасности и другим нормативным актам
	ПК-12	Способен объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение
инновационный	ПК-13	Способен проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике

4.4. Профессиональные компетенции программы «**Конструирование электрофизической и электромеханической аппаратуры**».

Тип задач профессиональной деятельности	Код профессиональной компетенции выпускника	Наименование профессиональной компетенции выпускника
научно-исследовательский	ПК-14.1	Способен создавать современную электрофизическую и электромеханическую аппаратуру, методы регистрации и количественной оценки ядерных излучений и их источников
проектный	ПК-14.2	Способность провести расчет, концептуальную и проектную проработку электрофизической и электромеханической аппаратуры
	ПК-14.3	Способность проектировать и конструировать электрофизическую и электромеханическую аппаратуру, блоки и узлы с использованием компьютерного проектирования
производственно-технологический	ПК-14.4	Способен использовать программное обеспечение и базовые языки программирования при выполнении конструкторских работ и обработке баз данных
организационно-управленческий	ПК-14.5	Готов к руководству комплексным проектированием по принципу CDIO: планирование, проектирование, производство и применение реальных систем, процессов и продуктов; применению принципа в атомной отрасли и других высокотехнологичных секторах экономики

Заместитель директора  
Института Физико-технических  
интеллектуальных систем

А.В. Берестов

Зав. кафедрой  
«Конструирование приборов и установок»

Г.А. Сарычев

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

Первый заместитель  
научного руководителя  
ФГУП «ВНИИА»

Ю.Н. Бармаков