

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»**

УТВЕРЖДАЮ

Первый Проректор НИЯУ МИФИ

_____ О.В. Нагорнов

« ____ » _____ 2018 г.

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

Направление подготовки:

14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Программа подготовки:

«Системы автоматизации физических установок и их элементы»

Квалификация:

Магистр

Москва 2018

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

1.2. Основными пользователями компетентностной модели являются:

1.2.1 Объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности.

1.2.2 Профессорско-преподавательские коллективы высших учебных заведений, ответственные за качественную разработку, эффективную реализацию и обновление основных образовательных программ с учетом достижений науки, техники и социальной сферы по данному направлению подготовки.

1.2.3 Студенты, осваивающие образовательную программу вуза, нацеленную на формирование данных компетенций.

1.2.4 Проректоры, отвечающие в пределах своей компетенции за качество подготовки выпускников.

1.3. Компетентностная модель является основой для проектирования содержания магистерской программы «**Системы автоматизации физических установок и их элементы**».

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:

вид профессиональной деятельности – методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;

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

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:

ВО – высшее образование;

ОК – общекультурные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции;

ОС – образовательный стандарт;

ОСК – общекультурные компетенции, введенные данным ОС;

ОСПК - общепрофессиональные компетенции, введенные данным ОС;

ПСК - профессиональные компетенции, введенные данным ОС;

сетевая форма реализации образовательных программ - реализация образовательных программ совместно с иными организациями, осуществляющими образовательную деятельность, в том числе иностранными;

модуль – структурный, логически завершенный элемент учебного процесса с установленной трудоемкостью, направленный на формирование определенных профессиональных компетенций, включающий в себя набор дисциплин, практик и (или) научно-исследовательскую работу студента;

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

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по магистерской программе **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»** в области обучения и воспитания личности.

3.1.1. В области обучения целью ВО по магистерской программе **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»** является:

- дать гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания на более глубоком по сравнению с бакалавриатом уровне;
- получение высшего профилированного образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, связанной с ядерной и радиационной физикой, ядерными материалами и технологиями, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3.1.2. В области воспитания личности целью ВО по магистерской программе **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»** является формирование социально-личностных качеств выпускников: целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умению работать в коллективе, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности, повышение их общей культуры.

3.2. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»** включает:

исследования, разработки и технологии, направленные на регистрацию и обработку информации, разработку и практическое применение теории в

области создания и применения электронных и программно-технических информационно-управляющих систем контроля и автоматизированного управления ядерными и электрофизическими установками, автоматизацию физического эксперимента и научных исследований, обеспечение ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов и физической защиты ядерных объектов, принятие проектных решений при создании информационно-измерительных систем, систем контроля и управления, в том числе систем автоматизированного управления ядерными и физическими установками, разработку средств обеспечения надежной эксплуатации ядерных объектов.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»** являются:

системы автоматизированного управления ядерными реакторами и ядерно-физическими установками и их элементы, электронные и электротехнические системы и оборудование ядерных и физических установок, системы радиационного контроля физических установок и объектов, аппаратура измерительных систем и систем контроля, диагностики, управления и защиты ядерно-физических и электрофизических установок, математические модели для теоретического и экспериментального исследования протекания физических и технологических процессов в оборудовании физических установок, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

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

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»**:

3.5.1. Научно-исследовательская деятельность:

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

создание теоретических моделей конденсированного состояния вещества, взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом, кинетических явлений;

создание математических моделей, описывающих процессы в ядерных реакторах, ускорителях, масс-спектрометрах и лазерах;

разработка в области теории автоматического управления реакторами и другими физическими установками;

создание методов расчета разделения изотопных и молекулярных смесей, разработка систем автоматического управления процессами и аппаратами молекулярно-селективных технологий;

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

разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;

разработка теоретических моделей прохождения излучения через вещество, воздействия ионизирующего, лазерного и электромагнитного излучений на человека и объекты окружающей среды, новых методов в лучевой диагностике и терапии;

разработка новых теоретических подходов и принципов дизайна материалов с заданными свойствами, разработки новых высокоэффективных технологий получения современных ядерных, конструкционных материалов и наноматериалов;

3.5.2. Проектная деятельность:

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

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

использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий;

разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;

3.5.3. Экспертная деятельность:

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

оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню;

производственно-технологическая деятельность:

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

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

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

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

разработка технологии получения новых видов топлива и материалов для ядерной энергетики, разработка радиационных технологий для медицины.

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

3.5.4. Производственно-технологическая деятельность

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

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

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

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

разработка технологии получения новых видов топлива и материалов для ядерной энергетики, разработка радиационных технологий для медицины.

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

3.5.5. Организационно-управленческая деятельность

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.

3.5.6. Инновационная деятельность

оценка инновационного потенциала новой продукции для высокотехнологичных отраслей экономики;

участие в создании перспективных наукоемких технологий.

3.6. Выпускник по направлению подготовки **14.04.02 Ядерные физика и технологии** программе подготовки **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»** с квалификацией «магистр» должен обладать следующими компетенциями:

3.6.1 Компетенции выпускников по магистерской программе **«Системы автоматизации физических установок и их элементы»**

1. ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ		
№	Код компетенции	Компетенция
1	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
2	ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения

3	ОК-3	способностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
общекультурные компетенции ОС НИЯУ МИФИ (ОСК):		
	ОСК-1	иметь представление о современном состоянии и проблемах ядерной физики и ядерных технологий, истории их развития

2. ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Общепрофессиональные компетенции

№	Код компетенции	Компетенция
	ОПК-1	способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
	ОПК-2	способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
	ОПК-3	способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере

общепрофессиональные компетенции ОС НИЯУ МИФИ (ОСПК):

	ОСПК-1	способность оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ
--	--------	---

3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Научно-исследовательской деятельности

№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-1	способность к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества, распространение и взаимодействие излучения с веществом, физику кинетических явлений или процессы в реакторах, ускорителях или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды
	ПК-2	готовность к созданию новых методов расчета современных физических установок и устройств, разработке методов регистрации ионизирующих излучений, методов оценки количественных характеристик ядерных материалов
	ПК-3	способность использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения
	ПК-4	способность применять экспериментальные, теоретические и компьютерные методы исследований в профессиональной области;
	ПК-5	способность оценить перспективы развития ядерной отрасли, использовать ее современные достижения и передовые технологии в научно-исследовательских работах
	ПК-6	способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования

	ПК-7	способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения
Проектной деятельности		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-8	способность провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов
	ПК-9	готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании
	ПК-10	способность формулировать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете физических установок, использовать знания методов анализа эколого-экономической эффективности при проектировании и реализации проектов
Экспертной деятельности		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-11	способность 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	способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение
Производственно-технологической деятельности		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-13	способность понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности
	ПК-14	готовность решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ
	ПК-15	способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок
Организационно-управленческой деятельности		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПК-16	способностью на практике применять знание основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патенто-обладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права РФ
	ПК-17	способность проводить поиск по источникам патентной информации, определять патентную чистоту разрабатываемых объектов, подготавливать первичные материалы к патентованию изобретений, официальной регистрации компьютерных программ и баз данных
	ПК-18	способность управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала
	ПК-19	способность к проектированию и экономическому обоснованию инновационного бизнеса, содержания, структуры и порядка разработки бизнес-плана
	ПК-20	способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии
	ПК-21	готовность разрабатывать эффективную стратегию и формировать

		активную политику риск-менеджмента на предприятии
	ПК-22	способность анализировать технологический процесс как объект управления
	ПК-23	готовностью к кооперации с коллегами и работе в коллективе, к организации работы коллективов исполнителей
профессиональные компетенции ОС НИЯУ МИФИ (ПСК):		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПСК-1	способность проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике

3.6.2 Профессиональные компетенции магистерской программы «Системы автоматизации физических установок и их элементы»

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «Системы автоматизации физических установок и их элементы», соответствующие:		
Научно-исследовательской деятельности		
	ПСК-2	Способность к проведению экспериментов по заданным методикам в области физического эксперимента, измерений, автоматизации и управления и обработка их результатов
	ПСК-3	Способность к самостоятельному изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области автоматизации и управления
	ПСК-4	Способность к математическому моделированию физических и технологических процессов, оборудования и производственных объектов с использованием стандартных и специальных пакетов и средств автоматизированного проектирования и проведения исследований
	ПСК-5	Способность к составлению научных отчетов по выполненному заданию и по внедрению результатов исследований и разработок в области автоматизации и управления
	ПСК-6	Способность к использованию и развитию методов системной инженерии, электронного проектирования, математического моделирования, анализа и синтеза автоматических и автоматизированных систем контроля и управления сложными динамическими объектами различной физической природы
	ПСК-7	Способность к разработке информационных компьютерных систем для обработки данных и управления исследованиями с широким применением микропроцессорной техники.
Проектной деятельности		
	ПСК-8	Умение проектировать системы автоматизации и управления с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
	ПСК-9	Умение проводить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования систем автоматизации и управления и технологий их изготовления
	ПСК-10	Умение разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
	ПСК-11	Умение проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, верификацию и валидацию проектных решений
	ПСК-12	Готовность к проведению предварительного технико-экономического анализа и обоснования текущих и перспективных разработок электронных систем и систем автоматического управления физическими и ядерно-физическими установками
	ПСК-13	Умение проводить тестирование и отладку аппаратно-программных средств и комплексов систем автоматизации и управления, их

		передачу на изготовление и сопровождение
	ПСК-14	Умение использовать высоконадежную элементную базу автоматики и электроники, базовые элементы аналоговых и цифровых устройств при создании систем управления.
Производственно-технологической деятельности		
	ПСК-15	Способность выполнять комплекс работ по проектированию и конструированию аппаратных и программно-технических средств систем автоматизации
	ПСК-16	Способность к разработке технологических процессов проектирования и создания систем автоматики и управления
	ПСК-17	Способность к внедрению инновационных технологических процессов проектирования и создания систем автоматики и управления
	ПСК-18	Способность к организации, обеспечению и выполнению работ по монтажу, отладке, испытанию, обслуживанию и эксплуатации систем и средств автоматизации
	ПСК-19	Готовность к разработке и применению информационных технологий для обеспечения и поддержки жизненного цикла средств автоматизации
	ПСК-20	Готовность к контролю и осознание ответственности за соблюдение экологической безопасности, техники безопасности на основе утвержденных норм и правил на предприятии.
	ПСК-21	Готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технического и технологического оборудования;
Организационно-управленческие компетенции		
	ПСК-22	Умение формулировать исходные данные и выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования и эксплуатации управляющих систем; разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей;
	ПСК-23	Способность организовать экспертизу технической документации, исследование причин неисправностей оборудования, принятие мер по их устранению.;
	ПСК-24	Способность организовать деятельности малых коллективов исполнителей (планирование работ, руководство ими, анализ и оценка результатов);
	ПСК-25	Способность организовать рабочие места, их техническое оснащение с размещением технического и технологического оборудования;
	ПСК-26	Способность обеспечить контроль соблюдения экологической безопасности проведения работ;
	ПСК-27	Способность проведения анализа и оценки производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции;
	ПСК-28	Способность к проведению организационно-плановых расчетов по созданию или реорганизации производственных участков;
Экспертной деятельности		
	ПСК-29	способность 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;
	ПСК-30	способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение;

И.о. директора Института ядерной
физики и технологий

_____ Барбашина Н.С.

Зам. заведующего
кафедрой «Автоматика»

_____ Королев С.А.

СОГЛАСОВАНО:
Представители
работодателей: