

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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 Ядерные физика и технологии

основная образовательная программа

«Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение»

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям ОС ВО 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 основной образовательной программы **«Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение»**.

2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения:

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:

ВО – высшее образование;

ОС ВО НИЯУ МИФИ – образовательный стандарт высшего образования НИЯУ МИФИ;

КМ – компетентностная модель;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции, введенные образовательным стандартом НИЯУ МИФИ;

ПК-17. – профессиональные компетенции магистерской программы «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение».

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по магистерской программе «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение».

3.1.1. В области обучения целью ВО по магистерской программе «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение» является:

- подготовка в области основ гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественнонаучных знаний;
- 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 «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение» 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

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

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, связанных с исследованиями, разработкой и технологиями, направленными на регистрацию и обработку информации, разработку

теории, создание и применение установок и систем в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, физики разделения изотопных и молекулярных смесей, физики быстропротекающих процессов, радиационной медицинской физики, радиационного материаловедения, исследования неравновесных физических процессов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, ядерно-физических установок, обеспечения ядерной и радиационной безопасности, безопасности ядерных материалов, физической защиты и надежности ядерных и технически сложных объектов, систем контроля и автоматизированного управления ядерно-физическими установками, при соответствии уровня их образования и полученных компетенций требованиям квалификации работника

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников Объектами профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе **«Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение»** являются: атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, генераторы ядерного излучения, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядернофизическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, генераторов ядерного излучения, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

3.4. В рамках освоения программы магистратуры **«Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение»** выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский;

- проектный;
- педагогический;
- производственно-технологический;
- экспертный;
- инновационный.

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе **«Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение»:**

3.5.1. Научно-исследовательский тип задач:

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, лазерах и других ядерно-физических установках,

процессы взаимодействия лазерного и ионизирующего излучения с веществом, процессы детектирования излучений;

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. Проектный тип задач:

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. Экспертный тип задач:

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;

3.5.4. Производственно-технологический тип задач:

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

разработка способов применения плазменных, лазерных, электронных, нейтронных и протонных пучков, сверхвысокочастотного (СВЧ) 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, СВЧ и мощных импульсных установок и технологий, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью;

3.5.5. Организационно-управленческий тип задач:

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. Педагогический тип задач:

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

3.5.7. Инновационный тип задач:

способность проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике

3.6. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные, профессиональные компетенции и компетенции, установленные программой магистратуры.

3.6.1. Компетенции магистерской программы «**Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение**»

3.6.1.1. Программа магистратуры по направлению «Ядерные физика и технологии» должна устанавливать следующие универсальные компетенции (УК):

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

3.6.1.2. Программа магистратуры по направлению «Ядерные физика и технологии» должна устанавливать следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код универсальной компетенции выпускника	Наименование универсальной 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 компьютерной верстки и пакетов офисных программ

3.6.1.3. Программа магистратуры по направлению «Ядерные физика и технологии» должна устанавливать следующие профессиональные компетенции (ПК):

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код универсальной компетенции выпускника	Наименование универсальной 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

3.6.1.4. Профессиональные компетенции магистерской программы «Киберфизическое, электрофизическое и ядерное приборостроение» соответствующие:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код универсальной компетенции выпускника	Наименование универсальной компетенции выпускника
Организационно управленческий	ПК-17.1	способен формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования киберфизического, электрофизического и ядерного приборостроения, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, искать специалистов смежных профилей и эффективно взаимодействовать с ними
научно-исследовательский	ПК-17.2	способен к научным исследованиям в области прикладной ядерной физики, а также в области ядерного, электрофизического и киберфизического приборостроения
	ПК-17.3	способен работать с устройствами, детектирующими ядерное излучение, разрабатывать и оптимизировать их
	ПК-17.4	способен работать с установками, генерирующими ядерное излучение, разрабатывать и оптимизировать их
	ПК-17.5	способен к физическому анализу процессов взаимодействия ядерного излучения с веществом
	ПК-17.6	способен к работе с программным обеспечением и его разработке для численных предсказаний (моделирования), обработки и анализа экспериментальных данных в области прикладной ядерной физики, ядерного, электрофизического и киберфизического приборостроения
проектный	ПК-17.7	способен проводить проектирование детекторов и установок, генерирующих ядерное излучение
	ПК-17.8	способен к проведению предварительного технико-экономического анализа текущих и

		перспективных разработок детекторов и установок в области прикладной ядерной физики, ядерного, электрофизического и киберфизического приборостроения
Производственно-технологический	ПК-17.9	способен к наладке и эксплуатации, а также готовность к модернизации и ремонту ядерно-физических установок, приборов и контрольно-измерительных систем
	ПК-17.10	способен применять современное программное обеспечение при выполнении расчётных, проектно-конструкторских работ и обработке результатов в области профессиональной деятельности, базовые языки программирования при разработке прикладного программного обеспечения
	ПК-17.11	способен к контролю и осознанию ответственности соблюдения экологической безопасности, техники безопасности на основе утверждённых норм и правил на предприятии
Экспертный	ПК-17.12	способен провести общую проверку предлагаемого решения в области ядерного, электрофизического и киберфизического приборостроения
	ПК-17.13	способен провести проверку детекторов и специализированных приборов, выбрав необходимые средства, на их соответствие заявленным физико-техническим характеристикам, провести их экспертное сравнение

РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОГРАММЫ

Зав. кафедрой «Прикладная ядерная физика»

МИФИ, Доцент

_____ /Юрков Д.И./

СОГЛАСОВАНО:

Представитель работодателя:

Зам. главного конструктора ФГУП «ВНИИА»

Зам. руководителя НПЦИТ

_____ /О.А. Герасимчук/