

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 МАГИСТЕРСКОЙ ПРОГРАММЕ**

«ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ И КОСМОЛОГИЯ»

направление подготовки:

14.04.02 – «ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

Москва, 2019

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Компетентностная модель соответствует требованиям образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению 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: **«Физика элементарных частиц и космология»**.

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:

типы задач 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;

образовательная программа магистратуры (магистерская программа) - 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;

ОП – образовательная программа;

УК – универсальные компетенции;

ОПК – общепрофессиональные компетенции;

ПК – профессиональные компетенции, установленные ОС ВО НИЯУ МИФИ;

ПК-10. – профессиональные компетенции, установленные магистерской программой «Физика элементарных частиц и космология».

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по магистерской программе «Физика элементарных частиц и космология».

3.1.1. В области обучения целью ВО по магистерской программе «Физика элементарных частиц и космология»

является:

- дать гуманитарные, социальные, экономические, математические и естественнонаучные знания на более глубоком по сравнению с бакалавриатом уровне;

- обеспечить подготовку магистра, позволяющую ему успешно работать и творчески реализовываться в сфере деятельности, связанной с физикой ядра и элементарных частиц, радиационной физики, ядерными материалами и технологиями, обладать универсальными и предметно-специализированными компетен-

циями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

3.1.2 В области воспитания личности целью ВО по магистерской программе «Физика элементарных частиц и космология»

является:

формирование социально-личностных качеств выпускников: инициативности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности, умения работать в коллективе, налаживать новые профессиональные отношения с Российскими и зарубежными коллегами, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, толерантности; повышение их общей культуры.

3.2. 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 ядерной физике и технологиям);

24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной 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, ионной физики, 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 к квалификации работника.

3.2. Объектами профессиональной деятельности выпускников по программе «Физика элементарных частиц и космология» являются:

атомное ядро, элементарные частицы и плазма, газообразное и конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, 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 ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для разделения изотопных и молекулярных смесей, а также анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, наноматериалы и нанотехнологии, математические модели для теоретических, экспериментальных и прикладных исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, газообразного и конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, 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.

3.3. Выпускник программы магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерная физика и технологии готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- организационно-управленческий;
- научно-исследовательский;
- проектный;

педагогический;
производственно-технологический;
экспертный;
инновационный.

3.4. Выпускник программы магистратуры «Физика элементарных частиц и космология» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач следующих типов:

научно-исследовательский:

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;

проектный:

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;

экспертный:

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;

педагогический:

наличие базы знаний по физике, математике, специальным дисциплинам, необходимой для преподавания школьникам и студентам-бакалаврам;

умение организовывать занятия, планировать их по времени и подготовку к ним;

производственно-технологический:

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

разработка способов применения плазменных, лазерных, электронных, нейтронных и протонных пучков, 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;

организационно-управленческий:

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:

оценка инновационного потенциала новой продукции для высокотехнологичных отраслей экономики;

участие в создании перспективных наукоемких технологий.

3.5. В результате освоения магистерской программы «Физика элементарных частиц и космология» у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

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	УК-6	Способен определять и реализовывать при-

саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)		оритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
---	--	--

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

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 компьютерной верстки и пакетов офисных программ

профессиональные компетенции, установленные ОС ВО НИЯУ МИФИ (ПК)

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
--	--	---

3.6. В результате освоения магистерской программы «Физика элементарных частиц и космология», выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями программы магистратуры (ПК-10._)

Готов к научным исследованиям в области физики элементарных частиц и космологии, к самостоятельному решению поставленной задачи с выбором необходимых средств, готовность к самостоятельной формулировке задач (ПК-10.1);

способен работать с детекторами и установками в области физики элементарных частиц, над их разработкой и оптимизацией (ПК-10.2);

готов к физическому анализу процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в ранней и современной Вселенной (ПК-10.3);

готовность к работе с программным обеспечением и его разработке для численных предсказаний (моделирования), обработки и анализа экспериментальных данных в области физики элементарных частиц (ПК-10.4);

умеет проводить проектирование детекторов и установок, а также на концептуальном уровне самих экспериментов в области физики высоких энергий (ПК-10.5);

способен провести общую космологическую проверку предлагаемому решению, гипотезе в области физики элементарных частиц. (ПК-10.6)

имеет представление о современном состоянии и проблемах ядерной физики и ядерных технологий, истории их развития. (ПК-10.7)

Заведующий кафедрой «Физики элементарных частиц (№ 40)»,
руководитель магистерской программой

М.Д./

_____ /Скорохватов

СОГЛАСОВАНО

Представители работодателей:

Заместитель директора по научной работе – главный ученый секретарь
НИЦ «Курчатовский институт»

В.И./ _____ /Ильгисонис