

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

« ____ » _____ 2019г.

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

направление подготовки

14.04.02 Ядерная физика и технологии

название направления подготовки

Магистерская программа:

«Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных
взаимодействий»

Москва

2019

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

1.2. Основными пользователями компетентности 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 «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий».

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:

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 - 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-11. – профессиональные компетенции магистерской программы «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий».

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по магистерской программе «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий».

3.1.1. В области обучения целью ВО по магистерской программе «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий»

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

3.1.2 В области воспитания личности целью ВО по магистерской программе «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий»

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. 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 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, 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 «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий» являются:

атомное ядро, элементарные частицы и плазма, 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 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, 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 «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий»: 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 «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий»:

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 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. 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 экспериментов 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 «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий»

3.6.1.1. Программа магистратуры по направлению «Ядерная 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) 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 |

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

| Тип задачи 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. Профессиональные компетенции магистерской программы «Экспериментальная ядерная физика, космофизика и физика фундаментальных взаимодействий» соответствующие:

Научно-исследовательский тип задач

| № | Код компетенции | Компетенция |
|--|-----------------|--|
| | ПК-11.1 | способен к научным исследованиям в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики. к самостоятельному решению поставленной задачи с выбором необходимых средств, готовность к самостоятельной формулировке задач |
| | ПК-11.2 | способен работать с детекторами и установками в области физики элементарных частиц, над их разработкой и оптимизацией |
| | ПК-11.3 | способен к физическому анализу процессов взаимодействия элементарных частиц, их эффектов в ранней и современной Вселенной |
| | ПК-11.4 | способен к работе с программным обеспечением и его разработке для численных предсказаний (моделирования), обработки и анализа экспериментальных данных в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики |
| Проектный тип задач | | |
| № | Код компетенции | Компетенция |
| | ПК-11.5 | умеет проводить проектирование детекторов и установок, а также на концептуальном уровне самих экспериментов в области физики высоких энергий, космофизики и астрофизики |
| | ПК-11.6 | способен к проведению предварительного технико-экономического анализа текущих и перспективных разработок детекторов и установок в области физики элементарных частиц, экспериментальной ядерной физики и космофизики |
| Экспертный тип задач | | |
| № | Код компетенции | Компетенция |
| | ПК-11.7 | способен провести общую проверку предлагаемому решению, гипотезе в области экспериментальной ядерной физики и космофизики |
| | ПК-11.8 | способен провести проверку детекторов и специализированных приборов, выбрав необходимые средства, на их соответствие заявленным физико-техническим характеристикам, провести их экспертное сравнение |
| Производственно-технологический тип задач | | |
| № | Код компетенции | Компетенция |
| | ПК-11.9 | способен к наладке и эксплуатации, а также готовность к модернизации ядернофизических и космофизических |

| | | |
|--|------------------------|--|
| | | установок и приборов, и контрольно-измерительных систем |
| | ПК-11.10 | умеет 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-11.11 | способен к контролю и осознание ответственности соблюдения экологической безопасности, техники безопасности на основе утверждённых норм и правил на предприятии |
| Организационно-управленческий тип задач | | |
| № | Код компетенции | Компетенция |
| | ПК-11.12 | умеет формулировать исходные данные и выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования ядернофизических и космофизических установок, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, искать специалистов смежных профилей и эффективно взаимодействовать с ними |

и.о. зав. кафедрой № 7
Руководитель магистерской
программы

/Барбашина Н.С. /

/Гальпер А.М. /

СОГЛАСОВАНО:

Представители работодателей:

Зав. лабораторией элементарных частиц ФИАН

Полухина Н.Г.

Нач. отдела обеспечения радиационной безопасности
космических полетов ИМБП РАН

Шуршаков В.А.