

**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 ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ**

Направление подготовки

14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ

Магистерская программа:

**«РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДЫ»**

Квалификация:

Магистр

Москва 2018

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 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 учётом 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 «Радиационная безопасность человека и окружающей среды».

2. ГЛОССАРИЙ

В настоящем документе используются термины и определения в соответствии с Законом Российской Федерации «Об образовании», Федеральным Законом «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», 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;
ОС НИЯУ МИФИ	– образовательный стандарт НИЯУ МИФИ
КМ	– компетентностная модель;
ОП	– образовательная программа;
ОК	– общекультурные компетенции;
ОПК	– общепрофессиональные компетенции;
ПК	– профессиональные компетенции;
ОСК	– общекультурные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;
ОСПК	– общепрофессиональные компетенции, введенные ОС НИЯУ МИФИ;

ПСК

– профессиональные компетенции, введенные
ОС НИЯУ МИФИ.

3. КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ

3.1. Цели ВО по магистерской программе «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» в области обучения и воспитания личности.

3.1.1 В области обучения целью ВО по магистерской программе «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» 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 ядерной и радиационной физикой, ядерными материалами и технологиями, с радиационной и экологической безопасностью на всех производствах, где разрабатываются и используются радиационные и ядерные технологии, в том числе на ядерных энергетических установках (ЯЭУ), 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 «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» 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

Область профессиональной деятельности магистров по программе подготовки «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» включает:

совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с обеспечением радиационной и экологической безопасности на всех производствах, где создаются или используются радиационные и ядерные технологии, в том числе в ядерной медицине и на атомных электрических станциях и других ядерных энергетических установках, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, а также с оценкой надежности элементов атомной промышленности с целью предупреждения проектных аварий; исследованием воздействия излучений на объекты живой и неживой природы.

3.3. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности магистров по программе подготовки «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» являются:

атомное ядро; элементарные частицы; радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду; математические модели для теоретического и экспериментального исследования распространения ионизирующих излучений в веществе и радионуклидов в природных средах; экологический мониторинг окружающей среды; расчёт биологических защит любых источников ионизирующего излучения; дозиметрическая, радиометрическая и спектрометрическая аппаратура; системы радиационного контроля ядерных объектов, технологии применения приборов и установок для измерения характеристик радиационного поля; оценка надежности оборудования объектов атомной промышленности; и риска аварийных ситуаций и их последствий для человека и природы.

3.4. Виды профессиональной деятельности выпускников:

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

3.5. Задачи профессиональной деятельности выпускников по магистерской программе «Радиационная безопасность человека и окружающей среды»:

3.5.1 Научно-исследовательская деятельность:

изучение и анализ отечественной и зарубежной научно-технической информации в области расчёта защит, распространения радионуклидов в природных средах, проектирования и применения дозиметров, радиометров, спектрометров; воздействия излучения на живые объекты;

математическое моделирование процессов распространения ионизирующих излучений в веществе, воздействия излучений на человека и живую природу на геном, клеточном и организменном уровнях;

исследование и контроль характеристик радиационных полей, разработка норм и санитарных правил работы с излучением;

исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации атомных объектов и риска аварийных ситуаций и их последствий для человека и природы;

анализ и подготовка данных и составление обзоров, отчетов и научных публикаций.

3.5.2 Проектная деятельность:

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов и мер радиационной безопасности с учётом принципа ALARA, Норм радиационной безопасности и требований основных санитарных правил; способность проектировать системы безопасного обращения с ОЯТ, включая транспортировку и хранение;

сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования физической защиты источников ионизирующего излучения (радионуклидные источники, ускорители и источники тормозного излучения, ядерные реакторы и др.);

расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

участие в проектировании систем автоматического контроля радиационной безопасности атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и требований безопасной работы.

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.

3.5.4 Производственно-технологическая деятельность:

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;

контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования;

метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции;

участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок, приборов и систем в области радиационной безопасности и мониторинга окружающей среды;

наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств;

монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов приборов, узлов, систем и деталей, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств;

проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;

приемка и освоение вводимого оборудования, подготовка технической документации на ремонт, составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

планирование и дозиметрическое обеспечение по принятым методикам радиационных медицинских процедур;

контроль за соблюдением производственной и экологической безопасности;

3.5.5 Организационно-управленческая деятельность:

составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности по утвержденным формам;

выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

организация работы малых коллективов исполнителей;

планирование работы персонала и фондов оплаты труда;

подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия;

разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.

оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;

организация экспертизы технической документации, исследование причин неисправностей оборудования, принятие мер по их устранению.

3.5.6 Инновационная деятельность:

создание прорывных наукоемких технологий.

3.6 Выпускник по направлению подготовки «Ядерная физика и технологии» и магистерской программе «Радиационная безопасность человека и окружающей среды» с квалификацией (степенью) «магистр» должен обладать следующими компетенциями:

3.6.1 Компетенции магистерской программы «Радиационная безопасность человека и окружающей среды»

1. ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ МАГИСТРАТУРЫ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 14.04.02 ЯДЕРНЫЕ ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ		
№	Код компетенции	Компетенция
	ОК-1	способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию
	ОК-2	способность действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения
	ОК-3	способность 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 ПО НАПРАВЛЕНИЮ 14.04.02 ЯДЕРНЫЕ
ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ**

№	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 14.04.02 ЯДЕРНЫЕ
ФИЗИКА И ТЕХНОЛОГИИ,**

соответствующие:

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	способность на практике применять знание основных понятий в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патента 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	готовность к кооперации с коллегами и работе в коллективе, к организации работы коллективов исполнителей

профессиональные компетенции ОС НИЯУ МИФИ (ПСК):

инновационная деятельность:		
	ПСК-1	способностью проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике

3.6.2. Профессиональные компетенции магистерской программы «Радиационная безопасность человека и окружающей среды»

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ «РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» (специальные), соответствующие:		
Научно-исследовательской деятельности		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПСК-2	способность разрабатывать и модернизировать компьютерные программы для расчёта распространения излучений в однородных и неоднородных средах
	ПСК-3	готовность к разработке новых блоков детектирования дозиметрической, радиометрической и спектрометрической аппаратуры для анализа полей излучения на ЯЭУ и технологического радиационного контроля
	ПСК-4	готовность к анализу миграции радионуклидов в окружающей среде, оценке накопления доз внутреннего облучения, базируясь на рекомендованных МКРЗ камерных моделях
	ПСК-5	умение проводить физические эксперименты по определению характеристик полей излучений, оценивать погрешности измерений и грамотно интерпретировать результаты измерений
	ПСК-6	готовность к проведению исследований и к участию в испытании систем радиационного контроля и обращения с РАО на атомных электрических станциях, ядерно-энергетических и ядерно-технических установках в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации
	ПСК-7	умение разрабатывать сценарии потери контроля над источниками ионизирующего излучения,

		приводящие к авариям и катастрофам, оценивать риски последствий аварий и катастроф для персонала и населения
Проектной деятельности		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПСК-8	способность к подготовке и анализу информационных данных для расчёта и оценки безопасности радиационно-опасных объектов ядерно-топливного цикла (ЯТЦ)
	ПСК-9	готовность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов в области проектирования биологической защиты ядерно-энергетических и ядерно-технических установок
	ПСК-10	готовность к оценке надежности элементов АЭС и ЯЭУ, к оценке риска для персонала, населения и окружающей среды, к разработке сценариев проектных и запроектных аварий
	ПСК-11	готовность к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования дозиметрической и радиометрической аппаратуры и автоматизированных систем радиационной безопасности
	ПСК-12	готовность к проектированию автоматических систем контроля радиационной обстановки (АСКРО) на АЭС и ЯЭУ, разработке технических заданий на модернизацию и создание новых элементов АСКРО
	ПСК-13	умение формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования элементов АСКРО
	ПСК-14	умение обоснованно выбирать средства измерения характеристик радиационных полей и оценивать погрешности результатов измерений
	ПСК-15	владение основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов дозиметрической и радиометрической аппаратуры

	ПСК-16	способность к проектированию систем безопасного обращения с облученным ядерным топливом (ОЯТ) и его транспортировки к предприятиям хранения и переработки, радиоактивными жидкими и твердыми отходами (ЖРО и ТРО)
	ПСК-17	готовность оценивать устойчивость сооружений опасных производств к воздействию факторов природного (оползни, землетрясения и т.д.) и техногенного (взрывы, пожары, падение самолета) вида
Экспертной деятельности		
	ПСК-18	способность провести общую проверку предлагаемому решению, гипотезе в области радиационной физики и обеспечения радиационной безопасности.
	ПСК-19	способность провести проверку детекторов и специализированных приборов, выбрать необходимые средства, на их соответствие заявленным физико-техническим характеристикам, провести их экспертное сравнение
Производственно-технологической деятельности		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПСК-20	умение исследовать радиационные поля в производственных условиях, проводить пробоотбор образцов воздуха, воды, почв и растений для анализа содержания радионуклидов и разрабатывать способы снижения радиационных нагрузок
	ПСК-21	умение анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ядерно-энергетических и ядерно-технических установок с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы
	ПСК-22	знание основ обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора с соблюдением требований безопасности
	ПСК-23	умение сделать оценку радиационной безопасности при эксплуатации ядерно-энергетических и ядерно-технических установок, а также при обращении с РАО
	ПСК-24	способность к наладке, испытанию, поверке

		аппаратуры радиационного контроля в производственных условиях
	ПСК-25	готовность по отклонению параметров, измеряемых аппаратурой радиационного контроля, прогнозировать возможные аварийные ситуации
	ПСК-26	умение 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.
	ПСК-27	умение проводить расчеты прохождения ионизирующих излучений через биологическую защиту ядерных реакторов и других установок, являющихся источником ионизирующих излучений, в стационарных и нестационарных режимах работы
	ПСК-28	умение анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АЭС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АЭС
	ПСК-29	умение выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации детекторов излучения, регистрирующей аппаратуры и автоматизированных систем радиационной безопасности
	ПСК-30	готовность к неукоснительному соблюдению в практической деятельности Законов Российской Федерации в области использования атомной энергии, радиационной безопасности, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, норм и правил радиационной безопасности, способность проводить разъяснительную работу о безопасности функционирования АЭС и ЯЭУ с персоналом и населением, проживающим на наблюдаемой территории
Организационно-управленческие компетенции		
№	Код компетенции	Компетенция
	ПСК-31	умение формулировать исходные данные и

		выбирать и обосновывать научно-технические и организационные мероприятия, направленные на обеспечение безопасности персонала, населения и окружающей среды с использованием принципа ALARA, разрабатывать и оформлять соответствующую документацию, эффективно взаимодействовать со специалистами смежных профилей
	ПСК-32	способность к проведению экспертизы комплекса мероприятий по радиационной защите персонала и населения
	ПСК-33	способность разрабатывать бизнес-планы и оценивать конкурентоспособность и экономическую эффективность проектируемых систем радиационного контроля
	ПСК-34	способность к организации и выполнению мероприятий по метрологическому обеспечению работ, снятию с эксплуатации устаревшего оборудования, формулированию требований к новому приобретаемому оборудованию
	ПСК-35	умение работать с населением, разъясняя совокупность мер, обеспечивающих безопасность жизни и здоровья людей

И.о. директора Института ядерной
физики и технологий

_____ Н.С. Барбашина

И.о. заведующего кафедрой «Радиационной физики и безопасности
атомных технологий»

_____ В.М. Демин

СОГЛАСОВАНО:
Представители работодателей:

Заместитель директора
ИБРАЭ РАН

/Р.В. Арутюнян/