

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН
14.00.00 «ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)
14.04.02 «Ядерные физика и технологии»

Уровень высшего образования
магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером _____

2017 год

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы
- 1.2. Нормативные документы
- 1.3. Перечень сокращений

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

- 2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников
- 2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС
- 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ)

- 3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)
- 3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ
- 3.3. Объем программы
- 3.4. Формы обучения
- 3.5. Срок получения образования

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

- 4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части
 - 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения
 - 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения¹
- 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения²

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

- 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы
- 5.2. Рекомендуемые типы практики
- 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график
- 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик
- 5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам
- 5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

- Приложение 1
Приложение 2³

¹ При включении профессиональных компетенций в обязательную (базовую) часть образовательной программы

² При наличии сопряженных ПС заполнение раздела является обязательным

³ В качестве дополнительного приложения к ПООП по усмотрению ФУМО могут быть представлены конкретные ОПОП, структура которых должна соответствовать структуре ПООП

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Назначение примерной основной образовательной программы по направлению подготовки 14.04.02 и уровню высшего образования магистратура (далее – ПООП, примерная программа).

Примерная основная образовательная программа магистратуры предназначена для осуществления образовательного процесса по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» в соответствии с ФЗ № 273 от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» и представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Примерная программа, прошедшая в установленном порядке экспертизу и одобренная ФУМО по УГСН, размещается в Реестре ПООП, являющимся государственным информационным ресурсом. Согласно законодательной норме ПООП должна быть учтена при разработке образовательных программ организациями, реализующими ОПОП на основе ФГОС ВО.

1.2. Нормативные документы⁴.

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 14.04.02 Ядерные физика и технологии и уров-

⁴ Дополняется ФУМО при необходимости

нию высшего образования **магистратура**, утвержденный приказом Минобрнауки России от _____ № _____ (далее – ФГОС ВО);

- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам магистратуры, программам специалитета, утвержденный приказом Минобрнауки России от 13 декабря 2013 года №1367 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

1.3. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
Организация	– организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
ПООП	– примерная основная образовательная программа по направлению подготовки магистратуры 14.04.02 «Ядерные физика

- и технологии»;
- программа – основная образовательная программа высшего образования магистратуры уровня магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»;
- сетевая форма – сетевая форма реализации образовательных программ;
- СПК – Совет по профессиональным квалификациям;
- УК – универсальная компетенция;
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки магистратуры.

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности⁵ и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность: 01 Образование и наука (в сфере профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования по ядерным физике и технологиям, 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 и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

⁵ См. Таблицу приложения к приказу Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 ноября 2014 г., регистрационный № 34779).

научно-исследовательский; педагогический; организационно-управленческий; проектный.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников: объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 14.04.02 «Ядерные физика и технологии» 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, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.

2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с ФГОС ВО, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ **магистратуры** по направлению подготовки **14.04.02 «Ядерные физика и технологии»**, представлен в Приложении 2⁶.

⁶ Форма и конкретное содержание приложения определяется на усмотрение ФУМО.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область ПД (по Реестру Мин- труда)	Типы задач ПД	Задачи ПД	Объекты ПД (или области знания)
01. Образование	Педагогическая дея- тельность	<p>Задача 1. Участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и учебно-методической литературы, а также собственных научных исследований;</p> <p>Задача 2. Постановка и модернизация лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального цикла;</p> <p>Задача 3. Проведение аудиторных учебных занятий, включая лабораторные, практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся;</p> <p>Задача 4. применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.</p>	Образование (в сфере профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования по ядерной энергетике и теплофизике)
24. Атомная про- мышленность	Тип ПД	<p>Задача 5. Нахождение компромисса между различными требованиями (стоимость, качество, безопасность и сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и нахождение оптимального решения;</p> <p>Задача 6. Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболева-</p>	Атомный ледокольный флот Атомные электрические станции Плавающая АЭС

		<p>ний, предотвращение экологических нарушений;</p> <p>Задача 7. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;</p> <p>Задача 8. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности;</p> <p>Задача 9. Организация и контроль повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;</p> <p>Задача 10. Организация планирования мероприятий по повышению надежности эксплуатации оборудования;</p> <p>Задача 11. Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения;</p> <p>Задача 12. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;</p> <p>Задача 13. Разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;</p>	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности	Научно-исследовательская деятельность	<p>Задача 14. Создание теоретических моделей, методов регистрации и расчета явлений и физических процессов в своей предметной области</p> <p>Задача 15. разработка методов повышения</p>	<p>Сфера научных исследований в сфере:</p> <p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения,</p>

		безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;	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.
	Экспертная деятельность	Задача 16. - анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам; Задача 17. - оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню;	
	организационно-управленческая деятельность	Задача 18. - организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ; Задача 19. - организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов; Задача 20. - участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и установок; Задача 21. - участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и установок;	

		<p>Задача 22. - организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых приборов и установок;</p> <p>Задача 23. - поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;</p>	
	Производственно-технологическая деятельность	<p>- Задача 24. разработка ядерных и лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок и технологий, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью;</p> <p>Задача 25. - разработка способов применения плазменных, лазерных, электронных, нейтронных и протонных пучков, сверхвысокочастотного излучения в решении технологических и медицинских проблем;</p> <p>Задача 26. - разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов и экспериментов в области конденсированного состояния вещества;</p> <p>- Задача 27. разработка технологии изготовления современных электронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий;</p> <p>Задача 28. - разработка</p>	

		<p>технологии применения приборов и установок для анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях;</p> <p>Задача 29. - разработка технологии получения новых видов топлива и материалов для ядерной энергетики, разработка радиационных технологий для медицины;</p>	
	Проектная деятельность	<p>Задача 30. - использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий;</p> <p>Задача 31. - разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;</p> <p>Задача 32. - формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности;</p> <p>- Задача 33. использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий;</p> <p>Задача 34. - разработка проектов технических условий, стандартов и</p>	

		технических описаний новых установок, ма- териалов и изделий;	
--	--	---	--

**Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРО-
ГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
(СПЕЦИАЛЬНОСТИ) _____**

**3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках
направления подготовки (специальности):**

Не регламентируется указание направленностей (профилей) ОПОП;

3.2⁷. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

⁷ В п.2.1 и далее по тексту – указывается ссылка на ФГОС ВО и другие нормативные правовые акты

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ - **магистр**

3.3. Объем программы

Объем программы 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Формы обучения: очная, очно-заочная.

3.5. Срок получения образования.

Срок получения образования, лет:

при очной форме обучения 2,

при очно-заочной форме обучения 2,5.

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части⁸

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Наименование категории универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы магистратуры
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

⁸ Являются обязательными для учета Организацией при разработке и реализации ОПОП в соответствии с ФГОС ВО

Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать 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 т.ч. здоровьесбережение)	УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Наименование категории универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы магистратуры	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Указать, в новом ФГОС есть	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	<p>знать:</p> <p>цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов</p> <p>уметь:</p> <p>составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты</p> <p>владеть:</p> <p>систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-</p>

		исследовательских работ по предложенной теме.
	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p>Знать: современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</p> <p>Уметь: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p> <p>Владеть: навыками применения современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>
	ОПК-3. Способен использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические) в сопоставлении с родным; - явления, наиболее частотные в языке конкретной специальности (терминология, номенклатура профессиональных текстов); - профессиональную терминологию предметной области исследования на иностранном языке; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты и порождать тексты в устной и письменной формах в социокультурной, академической/деловой и профессионально-ориентированных сферах, используя различные коммуникативные стратегии; - сопоставлять наиболее существенные для профессии феномены иноязычной и родной культуры в социокультурной и научно-производственной сферах;

		<ul style="list-style-type: none"> - использовать мультимедийные средства и иноязычный контент глобальных сетевых ресурсов для профессионального роста; - применять специальную лексику и профессиональную терминологию иностранного языка для профессионального общения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегиями овладения иноязычной коммуникативной компетенцией, обеспечивающими эффективный выбор индивидуальной траектории обучения и автономного овладения иностранным языком; - средствами общения (языковыми, речевыми, паралингвистическими и этикетными), принятыми в социокультурной, академической и профессионально-ориентированной сферах, используя аутентичные источники, включая интернет-ресурсы; - владение одним из иностранных языков на уровне социального и профессионального общения.
	<p>ОПК-4. Способен оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ</p>	<p>Знать: основы оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.</p> <p>Уметь: оформлять результаты научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.</p> <p>Владеть: навыками оформления результатов научно-исследовательской деятель-</p>

		ности в виде статей, докладов, научных отчетов и презентаций с использованием систем компьютерной верстки и пакетов офисных программ.
--	--	---

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения⁹

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций ¹⁰ (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта ¹¹)
1	2	3	4	5	6
Направленность (профиль)					
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский					
Задача 14. Создание теоретических моделей, методов регистрации и расчета явлений и физических процессов в своей предметной области Задача 15. разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;	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	Компетенции научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности	ПК-1 - способность к созданию теоретических и математических моделей в области ядерной физики и технологий;	Знать физическое описание явлений и процессов в области ядерной физики и технологий Уметь создавать теоретические и математические модели в области ядерной физики и технологий Владеть навыками работы с современными расчетными программными средствами	
Задача 14. Создание теоретических моделей, методов регистрации и расчета явлений и физических процессов в своей предметной области Задача 15. разработка			ПК-2 – готов применять методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий	Знать методы исследования и расчета процессов, происходящих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий Уметь рассчитывать и проводить исследо-	

⁹ При отнесении профессиональных компетенций к обязательным для освоения

¹⁰ На усмотрение ФУМО

¹¹ Под анализом опыта понимается анализ отечественного и зарубежного опыта, международных норм и стандартов, форсайт-сессии, фокус-группы и пр.

<p>методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;</p>	<p>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</p>			<p>вания процессов, протекающих в современных физических установках и устройствах в области ядерной физики и технологий Владеть навыками применения информационных технологий при разработке новых установок, материалов и приборов</p>	
<p>Задача 11. Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения; Задача 7. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы; Задача 5. Нахождение компромисса между различными требованиями (стоимость, качество, безопасность и сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и нахождение</p>	<p>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, экологиче-</p>		<p>ПК-3. Готовность разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие способы решения физических и технологических задач в области ядерной физики и технологий; - актуальные проблемы современной ядерной физики и технологий <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить технико-экономический анализ научно-технических разработок; - формулировать конкретные предложения для улучшения существующих методик и предлагать новые способы решения физических и технологических задач; - учитывать современные тенденции развития науки в самостоятельной научно-исследовательской работе <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практической работы в области ядерной физики и техно- 	

оптимального решения;	ский мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.			логий; - навыками грамотного представления проделанной работы; - стилем аргументированной научной дискуссии	
Задача 15. разработка методов повышения безопасности ядерных и лазерных установок, материалов и технологий;	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд		ПК-4 - 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;	Знать меры безопасности для новых установок и технологий и эксплуатации энергетических установок Уметь выполнять анализ безопасности на разных уровнях Владеть применением методов анализа безопасности в практической деятельности	
Экспертная деятельность					
Задача 16. - анализ технических и расчетно-теоретических разработок, учет их соответствия требованиям законов в области промышленности, экологии и безопасности и другим нормативным актам;	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд		ПК-5 - 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;	Знать требования и основные правила для разработки технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий Уметь применять требования и основные правила для разработки технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий в профессиональной области	

				Владеть навыками разработки проектов технических условий, стандартов и технических описаний установок, материалов и изделий	
Задача 17. - оценка соответствия предлагаемого решения достигнутому мировому уровню;	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд		ПК-6 - способность объективно оценить предлагаемое решение или проект по отношению к современному мировому уровню, подготовить экспертное заключение;	Знать современный уровень развития науки и технологии, профессиональные проблемы в своей предметной области Уметь сравнивать предполагаемое решение или проект относительно мирового уровня Владеть навыками экспертной оценки предлагаемых решений или проектов	
Тип задач профессиональной деятельности – проектный					
Задача 30. - использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; Задача 32. - формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности; - Задача 33. использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; Задача 34. - разработка проектов технических	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд	Компетенции проектного типа задач профессиональной деятельности	ПК-7 - 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;	Знать теоретические основы методов и процессов в своей предметной области, современное состояние развития науки и технологии в своей предметной области Уметь разрабатывать технические задания, использовать информационные технологии и пакеты прикладных программ при проектировании и расчете устройств или объектов в своей предметной области Владеть навыками анализа экологоэкономической эффективности при проектировании и реализации проектов;	

условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;					
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический					
- Задача 24. разработка ядерных и лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок и технологий, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью; Задача 25. - разработка способов применения плазменных, лазерных, электронных, нейтронных и протонных пучков, сверхвысокочастотного излучения в решении технологических и медицинских проблем;	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд	Компетенции производственно-технологического типа задач профессиональной деятельности	ПК-8 - способность понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности;	Знать профессиональные проблемы, ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности Уметь понимать современные профессиональные проблемы, современные ядерные технологии, научно-техническую политику ядерной сферы деятельности Владеть навыками анализа научно-технического политика ядерной сферы деятельности	
- Задача 24. разработка ядерных и лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок и технологий, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью; Задача 25. - разработка способов применения плазменных, лазерных, электронных, нейтронных и протонных пучков, сверхвысокочастотного излучения в решении технологических и меди-	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд		ПК-9 - готовность решать инженерно-физические и экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ;	Знать основные методы решения инженерно-физических и экономических задач Уметь применять пакеты прикладных программ для решения инженерно-физических и экономических задач Владеть навыками обращения с прикладными программами	

<p>цинских проблем; Задача 26. - разработка способов проведения ядерно-физических экспериментов и экспериментов в области конденсированного состояния вещества; - Задача 27. разработка технологии изготовления современных электронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий; Задача 28. - разработка технологии применения приборов и установок для анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях; Задача 29. - разработка технологии получения новых видов топлива и материалов для ядерной энергетики, разработка радиационных технологий для медицины;</p>					
Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий					
<p>Задача 5. Нахождение компромисса между различными требованиями (стоимость, качество, безопасность и сроки исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и нахождение оптимального решения; Задача 7. Подготовка заявок на изобретения и</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-10 - способность к проектированию и экономическому обоснованию инновационного бизнеса, содержания, структуры и порядка разработки бизнес-плана;</p>	<p><u>Знать</u> - основные источники научно-технической информации по экономическим проблемам, способы оценки научно-технической и экономической эффективности научных исследований и опытно-конструкторских разработок; <u>Уметь</u> - составлять техническое задание на</p>	

<p>промышленные образцы; Задача 8. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности; Задача 11. Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения; Задача 12. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции; Задача 13. Разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии; Задача 19. - организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых приборов, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов; Задача 20. - участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и установок;</p>				<p>проведение научных работ и управлять научно-техническими проектами <u>Владеть</u> - способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач</p>	
--	--	--	--	--	--

4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения¹²

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций ¹³ (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции ¹⁴	Основание (ПС, анализ опыта ¹⁵)
Направленность (профиль)					
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский					
Тип задач профессиональной деятельности –проектный					
Задача 32. - формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности; - Задача 33. использование информацион-	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд		ПК-11 - способность провести расчет, концептуальную и проектную проработку современных физических установок и приборов;	Знать методы расчета и проектирования деталей узлов и приборов Уметь выполнять расчет и проектирование деталей и узлов приборов в соответствии с техническим заданием Владеть навыками применения стандартных средств автоматизации проектирования при расчете и проектировании деталей узлов и приборов	

¹² При наличии сопряженных ПС заполнение раздела является обязательным (минимум, по одной компетенции, учитывающей требования соответствующего ПС)

¹³ На усмотрение ФУМО

¹⁴ Если ФУМО не формулирует индикаторы достижения ПК, то приводится фраза «Индикаторы достижения рекомендуемых профессиональных компетенций организация, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно».

¹⁵ Под анализом опыта понимается анализ отечественного и зарубежного опыта, международных норм и стандартов, форсайт-сессии, фокус-группы и пр.

<p>ных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; Задача 34. - разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;</p>					
<p>Задача 31. - разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирование реализации проекта;</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-12 - готовность применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании;</p>	<p>Знать методы анализа, синтеза и решения задач с неопределенностями при проектировании в своей предметной области Уметь применять методы анализа и синтеза, методы решения неопределенностей при проектировании устройств или объектов в своей предметной области Владеть методами анализа различных вариантов, поиска решения многокритериальных задач при проектировании устройств или объектов в своей предметной области</p>	
<p>Задача 24. разработка ядерных и лазерных, сверхвысокочастотных и мощных импульсных установок и технологий, обладающих высокой эффективностью, безопасностью и защищенностью; - Задача 27. разработка</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-13 - способность проектировать, создавать и внедрять новые продукты и системы и применять теоретические знания в реальной инженерной практике.</p>	<p>Знать знать принципы и методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования •знать правила разработки проектной</p>	

<p>технологии изготовления современных электронных устройств, включая создание радиационно-стойких изделий;</p> <p>Задача 28. - разработка технологии применения приборов и установок для анализа веществ в научных, экологических и промышленных целях;</p> <p>Задача 29. - разработка технологии получения новых видов топлива и материалов для ядерной энергетики, разработка радиационных технологий для медицины;</p> <p>Задача 30. - использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий;</p> <p>Задача 31. - разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, пла-</p>				<p>и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</p> <p>Уметь</p> <p>разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы</p> <p>рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации</p> <p>разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок и приборов</p> <p>проводить расчеты, концептуальную и проектную проработку современных физических установок</p> <p>Владеть</p> <p>современными методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации</p> <p>навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ</p> <p>•методами и программными средствами информационной поддержки разработки и производства изделий в жизненном цикле изделий</p>	
---	--	--	--	--	--

<p>нирование реализации проекта; Задача 32. - формирование целей проекта (программы) решения задач, критериев и показателей достижения целей, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения задач с учетом всех аспектов деятельности; - Задача 33. использование информационных технологий при разработке новых установок, материалов и изделий; Задача 34. - разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых установок, материалов и изделий;</p>					
Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический					
<p>Задача 10. Организация планирования мероприятий по повышению надежности эксплуатации оборудования;</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-14 - способность эксплуатировать, проводить испытания и ремонт современных физических установок;</p>	<p>Знать правила приема и освоения вводного оборудования, подготовка технической документации на ремонт Уметь настраивать, регулировать и проверять оборудования и программных средства физических</p>	

				установок Владеть навыками составления инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний физических установок	
Тип задач профессиональной деятельности –организационно-управленческий					
Задача 7. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы; Задача 8. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности; Задача 11. Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения; Задача 13. Разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии;	Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд	Интеллектуальная собственность	ПК-15 Способность решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Знать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Уметь решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.	

<p>Задача 6. Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;</p> <p>Задача 9. Организация и контроль повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;</p> <p>Задача 18. - организация работы коллектива исполнителей, принятие исполнительских решений в условиях спектра мнений, определение порядка выполнения работ;</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-16 - способность управлять персоналом с учетом мотивов поведения и способов развития делового поведения персонала, применять методы оценки качества и результативности труда персонала;</p>	<p>Знать</p> <p>теоретические основы управления персоналом</p> <p>Уметь</p> <p>осуществлять подбор стратегий управления персоналом</p> <p>Владеть</p> <p>основами стратегического управления персоналом</p>	
<p>Задача 9. Организация и контроль повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области инновационной деятельности;</p> <p>Задача 12. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-17 - способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии; осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой про-</p>	<p><u>Знать</u></p> <p>- методы расчета экономических затрат на разработку и проектирование научно-технической продукции</p> <p><u>Уметь</u></p> <p>- самостоятельно разбираться в методиках расчета оценки эффективности научных исследований, инновационных проектов и научно-технических программ</p> <p><u>Владеть</u></p> <p>- терминологией в области инновационного менеджмента и управления научно-технологическими проектами</p>	

<p>Задача 13. Разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии, координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем;</p> <p>Задача 23. - поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;</p>			<p>дукции и технологии;</p>	<p>ми;</p>	
---	--	--	-----------------------------	------------	--

<p>Задача 20. - участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и установок;</p> <p>Задача 21. - участие в проведении маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных приборов и установок;</p> <p>Задача 22. - организация работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых приборов и установок;</p> <p>Задача 23. - поиск оптимальных решений с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды;</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-18 - готовность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику риск-менеджмента на предприятии;</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методы разработки обобщенных вариантов решения проблемы, анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности, планирования реализации проекта; - методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности научных исследований и разработок; <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно разбираться в методиках расчета оценки эффективности научных исследований, инновационных проектов и научно-технических программ <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и выполнения экспериментальных исследований и создания на их основе экспериментальных установок; <p>методами технико-экономического анализа разработок в области научных исследований и атомной энергетики;</p>	
---	--	--	--	---	--

Тип задач профессиональной деятельности –Педагогический

<p>Задача 1. Участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и учебно-методической литературы, а также собственных научных исследований;</p> <p>Задача 2. Постановка и модернизация лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального цикла;</p> <p>Задача 3. Проведение аудиторных учебных занятий, включая лабораторные, практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся;</p> <p>Задача 4. применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.</p> <p>Задача 9. Организация и контроль повышения квалификации и тренинга сотрудников</p>	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма и тд</p>		<p>ПК-19 : готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования и дополнительного профессионального образования (ДПО)</p>	<p>знать: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования и ДПО</p> <p>уметь: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров</p> <p>владеть: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования и ДПО</p>	
--	--	--	---	--	--

подразделений в области инновационной деятельности;					
---	--	--	--	--	--

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.

К обязательной части программы магистратуры относятся дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование всех универсальных компетенций, всех общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, установленных ПООП в качестве обязательных (при наличии).

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 20 процентов общего объема программы магистратуры.

Структура и объем программы магистратуры

Таблица

Структура программы магистратуры		Объем программы магистратуры и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 60
Блок 2	Практика	не менее 24
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 – 9
Объем программы магистратуры		120

5.2. Рекомендуемые типы практики.

В программе магистратуры в рамках учебной и производственной практики устанавливаются следующие типы практик:

а) учебная практика:

ознакомительная практика;

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;
научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);
б) производственная практика:
технологическая (проектно-технологическая) практика;
эксплуатационная практика;
научно-исследовательская работа;
преддипломная практика.

Организация:

выбирает один или несколько типов учебной практики и один или несколько типов производственной практики из перечня;
может выбрать один или несколько типов учебной практики и (или) производственной практики из установленных ПООП (при наличии);
может установить дополнительный тип (типы) учебной и (или) производственной практики;
устанавливает объемы учебной и производственной практики каждого типа.

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Форма примерного учебного плана представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Примерный учебный план
14.04.02 Ядерная физика и технологии

(код и наименование направления подготовки)

магистратура

(уровень высшего образования)

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации	Трудоемкость,			Примерное распределение по семестрам	
			з.е.	часы		1-й	2-й
				всего	контактная работа	Кол-во недель	
						18	17
1	2	3	4	5	6		
Б1.Д(М)	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		90				
Б1.Д.Б	Базовая часть Блока 1		26				
М1- Б.1	Менеджмент и маркетинг	3	3	108	24		X
М1- Б.2	История и методология научного познания	3	3	108	20		X
М1- Б.3	Ядерная физика	Э	4	144	64	X	
М1- Б.4	Специальные главы высшей математики	3	4	144	48	X	
М1- Б.5	Иностранный язык	3	4	144	62	X	X
М1- Б.6	Основы информационной безопасности критических технологий	3	2	72	24	X	
М1- Б.7	Основы ядерного нераспространения и безопасного обращения с ядерными материалами	3	3	108	16		X
М1- Б.8	Компьютерные технологии	3	3	108	45	X	
Б1.Д(М).В	Вариативная часть Блока 1		64				
Б1.Д.В.1	Вузовские дисциплины						
Б2.П	Блок 2 «Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)»		24				

	<i>Учебная практика</i>	3	6			X	X
	<i>Производственная практика</i>	3	18				X
БЗ.ГИА	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»		6				
	Выпускная квалификационная работа		6				
	Государственный экзамен						
	ВСЕГО		120	4320			

* – количество недель определяет разработчик ПООП.

Форма примерного календарного учебного графика представлена в таблице 5.2.

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик¹⁶

Примерные рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей)	Объем, з.е.
М1- Б.1	Менеджмент и маркетинг	3
М1- Б.2	История и методология научного познания	3
М1- Б.3	Ядерная физика	4
М1- Б.4	Специальные главы высшей математики	4
М1- Б.5	Иностранный язык	4
М1- Б.6	Основы информационной безопасности критических технологий	2
М1- Б.7	Основы ядерного нераспространения и безопасного обращения с ядерными материалами	3
М1- Б.8	Компьютерные технологии	3

¹⁶ Учебные практики могут входить в состав крупных образовательных модулей

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей)	Объем, з.е.
Б1-ОИМ.Б.1	Менеджмент и маркетинг	108
Б1-ОИМ.Б.2	<p>История и методология научного познания</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - мировоззренческое и методологическое содержание основных философских категорий и принципов; - основные философские концепции естествознания; - историю и методологию физики и физических наук; - возможности и границы применения философско-методологического знания для осмысления своей специализации; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - производить самостоятельно и непредвзято оценку современным проблемам естествознания; - проявлять критический подход к стереотипам; - использовать приемы ведения дискуссии, полемики, диалога; - оценивать изучаемый учебный материал с точки зрения его обоснованности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценивания различных философско-методологических концепций под углом зрения их связи с развитием теоретического и прикладного естествознания; - навыками работы с философско-методологическими текстами, быть способным реконструировать содержание высказанных в них основных идей; - навыками самообразования; - навыками работы в малой группе. 	108

<p>Б1-ОНМ.Б.3</p>	<p>Ядерная физика</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Фундаментальные законы, связанные с основными характеристиками элементарных частиц. - Основные свойства ядер, квантовые характеристики ядерных состояний, электромагнитные переходы в ядрах, нуклон-нуклонные взаимодействия и свойства ядерных сил. - Ядерные модели. - Фундаментальные законы, связанные с электромагнитными взаимодействиями частиц с веществом. - Ядерные реакции. - Законы радиоактивного распада. - Закономерности ядерного деления и синтеза. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Уметь оценивать характеристики ядер на основе капельной и оболочечной моделей. - Уметь использовать закономерности ядерной физики для оценки потерь энергии частиц и гамма квантов при взаимодействии с веществом. - Уметь записывать ядерные реакции и оценивать энергетические условия их осуществления. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Владеть ядерно-физическими закономерностями для анализа процессов, происходящих в окружающей среде. 	<p>144</p>
-------------------	---	------------

<p>Б1-ОНМ.Б.4</p>	<p>Специальные главы высшей математики</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка определенной структуры. Способы решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод вариации постоянных. - Признаки сходимости числовых рядов. Критерий Коши. Условия почленного интегрирования и дифференцирования функциональных рядов. - Интегральные теоремы Коши. Представление функция рядами Тейлора и Лорана. Аналитическое продолжение. Теорема Коши о вычетах. Свойства интегрального преобразования Лапласа. - Модели механики, теплопроводности и диффузии, электро- и магнитостатики. Схему метода Фурье решения линейных задач математической физики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Решать дифференциальные уравнения первого порядка. Находить решения линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решать задачу Коши. - Исследовать сходимость числовых и функциональных рядов. Проводить разложение функций в ряд Тейлора. - Определять тип особых точек аналитических функций. Применять теорему Коши о вычетах к вычислению интегралов. Проводить разложения аналитических функций в ряд Тейлора или Лорана. - Описывать явления природы в математических терминах. Находить решение линейных задач математической физики методов разделения переменных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Умением определять тип дифференциального уравнения. Способами решения дифференциальных уравнений. - Признаками сходимости рядов. Способами разложения функции в степенной ряд. - Методами разложения аналитических функций в ряд Тейлора и Лорана. Техникой преобразования интегрирования функций по вещественной оси к интегрированию по контуру на комплексной плоскости. Интегральным преобразованием Лапласа. - Умением формировать математические модели физических явлений. Методов разделения переменных. 	<p>144</p>
-------------------	--	------------

Б1-ОНМ.В.1	<p>Технический и разговорный английский</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - различные аспекты ядерных технологий, включая добычу урана, топливный цикл, транспортировку делящихся материалов и захоронение ядерных отходов - проблемы безопасности и нераспространения <p>основы физических, химических и биохимических знаний, помогающих понимать процессы и явления, лежащие в основе современных наукоемких технологий</p> <ul style="list-style-type: none"> - роль международного научно-технологического и промышленного сотрудничества в развитии всех аспектов международных отношений <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять английский язык для решения профессиональных вопросов, в том числе ведения переговоров с зарубежными партнерами - ясно, логически верно и аргументировано строить устную и письменную речь в соответствующей профессиональной области - выполнять письменные и устные переводы материалов профессиональной направленности с английского языка на русский и с русского на английский язык <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - общими понятиями и инженерно-физическими основами ядерной техники и ядерной энергетики - стандартной английской терминологией в области профессиональных знаний - навыками публичных выступлений, как перед российской, так и зарубежной аудиторией 	144
Б1-ПМ.Б.1	Основы информационной безопасности критических технологий	72

Б1-ПМ.Б.2	<p>Основы ядерного нераспространения и безопасного обращения с ядерными материалами</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы гарантий нераспространения ядерного оружия - основы организации государственной системы учета и контроля ядерных материалов - правовые и нормативные основы безопасного обращения с ядерными материалами - перспективные технологии и материалы с точки зрения проблемы нераспространения <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать социально-политическую и научную литературу - применять специальную правовую терминологию, включая ДНЯО, рекомендации и нормы МАГАТЭ, правовое законодательство в области учета и контроля ЯМ, применения гарантий, экспорта ЯМ и оборудования, экспорта предметов двойного использования и ядерных технологий <p>Владеть:</p> <p>навыками работы со стандартами безопасного обращения и гарантиями режима ядерного нераспространения</p>	108
-----------	--	-----

<p>Б1-ПМ.Б.3</p>	<p>Компьютерные технологии</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Освоение работы в Visual Studio 2005 среде программирования Microsoft Intel® Fortran. Организация проекта решений. - Реализация алгоритмов решения алгебраических уравнений второй и третьей степени. Внутренние и внешние подпрограммы. - Реализация алгоритмов вычисления числовых рядов. Критерии окончания счета. Организация основного и вспомогательного меню - Реализация алгоритмов вычисления функциональных рядов. Построение табличного вывода данных на основе использования операторов формата - Реализация векторно-матричных алгоритмов с использованием: статических и динамических массивов, циклов «do» разных типов - Работа с сечениями и вырезками массивов. Использование встроенных функций работы с матрицами. - Сравнительный анализ эффективности при реализации алгоритмов для вычисления различных видов аппроксимаций функций Бесселя. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Освоение работы в Visual Studio 2005 среде программирования Microsoft Intel® Fortran. Организация проекта решений. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы со справочниками ядерных данных и другой технической литературой 	<p>108</p>

5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам

Формат представления – на усмотрение ФУМО.

При разработке оценочных средств рекомендуется учитывать инструменты оценки и оценочные средства, входящие в комплект оценочных средств (КОС), предназначенных для оценки профессиональных квалификаций, относящихся к сопряженным ПС (при наличии) и используемым в рамках системы независимой оценки квалификаций (НОК).

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

Формат представления – на усмотрение ФУМО.

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

Примерные условия реализации образовательных программ должны содержать примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы (возможно, путем отсылки к соответствующим разделу ФГОС ВО и методике расчета Минобрнауки России).

Остальные компоненты могут содержать ссылку на ФГОС ВО или рекомендации по созданию условий реализации образовательных программ (материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, включая перечень лицензионного программного обеспечения, перечень и состав профессиональных баз данных и информационных справочных систем, кадровое обеспечение образовательной программы)¹⁷.

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

Формат представления – на усмотрение ФУМО.

¹⁷ На усмотрение ФУМО

Перечень профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших
программу магистратуры по направлению подготовки 14.04.02 Ядерные физика
и технологии (уровень магистратура)

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
01 Образование и наука		
1.	01.004	Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993)
24 Атомная промышленность		
2.	24.020	Профессиональный стандарт «Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 858н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 ноября 2014 г., регистрационный № 34978), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
3.	24.028	Профессиональный стандарт «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 159н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 апреля 2015 г., регистрационный № 36691)
4.	24.030	Профессиональный стандарт «Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 марта 2015 г. № 203н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 апреля 2015 г., регистрационный № 37038)
5.	24.031	Профессиональный стандарт «Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и

¹⁸ В соответствии с приложением 1 к ФГОС ВО, должен быть дополнен ПС, разработанными на момент разработки (актуализации) ПООП

		социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2015 г. № 293н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 мая 2015 г., регистрационный № 37373)
6.	24.036	Профессиональный стандарт «Специалист в области профессионального обучения в атомной энергетике», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 330н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июня 2015 г., регистрационный № 37646)
7.	24.038	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 641н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 октября 2015 г., регистрационный № 39085)
8.	24.039	Профессиональный стандарт «Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 638н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 8 октября 2015 г., регистрационный № 39238)
9.	24.050	Профессиональный стандарт «Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 октября 2015 г. № 733н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 октября 2015 г., регистрационный № 39526).
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
10.	40.008	Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
11.	XX.XXX	Профессиональный стандарт «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 4 марта 2014 г. № 121н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31692), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

Перечень, обобщенных трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программы магистратуры по направлению 14.04.02 «Ядерные физика и технологии»

Код и наименование ПС	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	01 Образование					
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	G	Научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения, СПО и ДПП	7	Разработка научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП	G/01.7	7.3
				Рецензирование и экспертиза научно-методических и учебно-методических материалов, обеспечивающих реализацию программ профессионального обучения, СПО и(или) ДПП	G/02.7	7.3
	H	Преподавание по программам бакалавриата и ДПП, ориентированным на соответствующий уровень квалификации ¹	7	Преподавание учебных курсов, дисциплин (модулей) или проведение отдельных видов учебных занятий по программам бакалавриата и(или) ДПП	H/01.6	6.2
				Организация научно-исследовательской, проектной, учебно-профессиональной и иной деятельности обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП под руководством специалиста более высокой ква-	H/02.6	6.2

¹⁹ Формат представления Приложения 2 – на усмотрение ФУМО

				лификации		
				Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий ⁱⁱ	Н/03.7	7.1
				Разработка под руководством специалиста более высокой квалификации учебно-методического обеспечения реализации учебных курсов, дисциплин (модулей) или отдельных видов учебных занятий программ бакалавриата и(или) ДПП	Н/04.7	7.1
24 Атомная промышленность						
24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики	В	Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки	7	Контроль обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях	В/01.7	7
				Руководство инженерно-физическим сопровождением эксплуатации активной зоны реакторной установки	В/02.7	7
				Руководство эксплуатацией систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, средств вычислительной техники	В/03.7	7

				Организация и планирование работ ядерно-физической лаборатории	В/04.7	7
	С	Организация и координация производственной деятельности ядерно-физической лаборатории	7	Организация контроля обеспечения ядерной, радиационной, технической, пожарной безопасности, требований охраны труда при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях	С/01.7	7
				Организация инженерно-физического сопровождения эксплуатации активной зоны реакторной установки	С/02.7	7
				Организация эксплуатации систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, вычислительной техники	С/03.7	7
				Анализ и планирование производственной деятельности ядерно-физической лаборатории	С/04.7	7
24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций	В	Организация и контроль экологически и радиационно-безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС	7	Обеспечение и контроль ядерной безопасности ПАТЭС	В/01.7	7
				Организация и контроль экологической и радиационной безопасности ПАТЭС	В/02.7	7
				Организация контроля состояния и поддержания готовности и работоспособности систем ядерной, экологической	В/03.7	7

				и радиационной безопасности		
				Планирование, организация и контроль деятельности подчиненных работников	В/04.7	7
24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики	В	Организация и контроль выполнения работ, связанных с учетом и контролем ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	7	Контроль расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС	В/01.7	7
				Организация работ по учету и контролю обращения ядерного топлива	В/02.7	7
				Организация контроля ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	В/03.7	7
	С	Руководство работой службы учета и контроля ядерных материалов АС	7	Планирование и организация работы системы учета и контроля обращения ядерного топлива на АС	С/01.7	7
				Планирование и организация мероприятий, обеспечивающих ядерную безопасность при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	С/02.7	7
				Организация и координация работы персонала службы учета и контроля ядерных материалов АС	С/03.7	7
24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)	В	Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	7	Обеспечение взаимодействия в процессе инженерно-технической поддержки при эксплуатации реакторного оборудования, технологических систем, основных фондов реакторного отделения АЭС	В/01.7	7

				Организация работ подчиненного персонала в реакторном отделении АЭС	В/02.7	7
	С	Контроль, организация и планирование безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	7	Организация и планирование безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	С/01.7	7
				Координация и контроль деятельности подчиненного персонала реакторного отделения АЭС	С/02.7	7
24.035 Руководитель управляющей организации в атомной отрасли						
24.036 Специалист в области профессионального обучения в атомной энергетике	В	Организация работы по подготовке, реализации и анализу результатов процесса профессионального обучения персонала АЭС	7	Анализ потребности подразделений АЭС в профессиональном обучении персонала и планирование проведения обучения	В/01.7	7
				Организация процесса по разработке программ профессионального обучения персонала АЭС и контроль результатов обучения	В/02.7	7
				Организация и контроль процесса разработки учебно-методических материалов	В/03.7	7
				Организация процесса разработки технических средств обучения	В/04.7	7
				Организация и контроль процесса профессионального обучения персонала АЭС	В/05.7	7
				Организация деятельности по оценке результатов обучения	В/06.7	7
24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атом-	В	Организация и контроль качества работы по эксплуатации ЭЭС,	7	Организация работы по эксплуатации ЭЭС и оборудования ПАТЭС,	В/01.7	7

ных станций		оборудования ПАТЭС и выдаче электроэнергии		производящих и выдающих электроэнергию		
				Организация контроля состояния и поддержания работоспособности ЭЭС и оборудования ПАТЭС в зоне обслуживания	В/02.7	7
				Планирование, организация и контроль профессиональной деятельности подчиненных работников	В/03.7	7
24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций	В	Организация и контроль безаварийной эксплуатации ПАС	7	Организация безопасной эксплуатации технических средств, систем и конструкций ПАС	В/01.7	7
				Организация надзора за техническим состоянием и ремонтными работами на ПАС и их контроля	В/02.7	7
				Планирование, организация и контроль деятельности подчиненного персонала	В/03.7	7
24.050 Специалист по ядерной и радиационной безопасности (инженеры всех категорий по радиационному контролю, инженеры по радиационной безопасности) Приказ Минтруда № 733н от 19.10.2015 Приказ Минюста № от 00.01.1900		ДСП		1. Контроль радиационной обстановки 2. Контроль за нераспространением радионуклидов 3. Контроль ядерной и радиационной безопасности на предприятии		
24.062 Инженер-проектировщик по выводу из эксплуатации объектов использования атомной энергии						

24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов	В	Организация и контроль процесса паспортизации радиоактивных отходов	7	Организация технологического процесса паспортизации радиоактивных отходов	В/01.7	7
				Внедрение новых методов измерения параметров радиоактивных отходов и освоение нового оборудования	В/02.7	7
				Контроль соблюдения методик измерения и обеспечение качества выполняемых работ по паспортизации радиоактивных отходов	В/03.7	7
				Контроль ведения технической документации, маркировки и заполнения паспортов радиоактивных отходов	В/04.7	7
				Организация и обеспечение надежной и безопасной эксплуатации используемого оборудования паспортизации радиоактивных отходов	В/05.7	7
				Организация материально-технического обеспечения паспортизации	В/06.7	7
				Организация работы подчиненных работников по паспортизации радиоактивных отходов	В/07.7	7
				24.071 Инспектор в атомной энергетике		
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности						
XX.XXX Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	D	Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний	7	Формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок	D/01.7	7

				Подготовка и осуществление повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний	D/02.7	7
				Координация деятельности соисполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	D/03.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	D/04.7	7
40.008 Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами	С	Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей	7	Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом отдела (отделения)	C/01.7	7
				Контроль выполнения договорных обязательств и проведения научно-исследовательских работ, предусмотренных планом заданий	C/02.7	7
	D	Осуществление руководства разработкой комплексных проектов на всех стадиях и этапах выполнения работ	7	Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	D/01.7	7
				Организация технического и методического руководства проектированием продукции (услуг)	D/02.7	7
				Разработка плана мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ	D/03.7	7
				Организация выполнения научно-исследовательских работ в соответствии с тематическим планом организации	D/01.7	7

ⁱ К данной обобщенной трудовой функции также относится преподавание по иным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам, если соответствующие учебные предметы, курсы, дисциплины (модули) ориентированы на подготовку не выше 6 уровня квалификации (например, преподавание иностранного языка по образовательным программам специалитета или магистратуры, не связанным с его освоением как профессии) и(или) осуществляется подготовка, не связанная непосредственно с освоением квалификации (например, преподавание физической культуры по программам высшего образования).

ⁱⁱ Трудовая функция Н/03.7 «Профессиональная поддержка ассистентов и преподавателей, контроль качества проводимых ими учебных занятий» выполняется занимающими должность старшего преподавателя.