

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

Примерная основная образовательная программа

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

Уровень высшего образования
бакалавриат

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 14.03.02 и уровню высшего образования бакалавриат (далее – ПООП, примерная программа).

Примерная основная образовательная программа бакалавриата предназначена для осуществления образовательного процесса по направлению подготовки 14.03.02 «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) 14.03.02 Ядерные физика и технологии и уров-

⁴ Дополняется ФУМО при необходимости

нию высшего образования **бакалавриат**, 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 бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 «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 бакалавриата 14.03.02 «Ядерные физика

и технологии»;

- программа – основная образовательная программа высшего образования бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 «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 бакалавриата.

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 бакалавриата, 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.

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).

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский, проектный, производственно-технологический, организационно-управленческий.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников: объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 14.03.02 «Ядерная 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 **бакалавриата** по направлению подготовки **14.03.02 «Ядерная 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

Таблица 2.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания) (при необходимости)
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности (XX.XXX) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)</p>	Научно-исследовательский	Задача 1. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.	<p>Атомное ядро, элементарные частицы и плазма, конденсированное состояние вещества, лазеры и их применения, ядерные реакторы, материалы ядерных реакторов, ядерные материалы и системы обеспечения их безопасности, ускорители заряженных частиц, современная электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, разработка и технологии применения приборов и установок для анализа веществ, радиационное воздействие ионизирующих излучений на человека и окружающую среду, радиационные технологии в медицине, математические модели для теоретического и экспериментального исследований явлений и закономерностей в области физики ядра, частиц, плазмы, конденсированного состояния вещества, ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой природы, экологический мониторинг окружающей среды, обеспечение безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>
	Научно-исследовательский; Производственно-технологический	Задача 2. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.	
	Научно-исследовательский	Задача 3. Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов.	
	Научно-исследовательский; Проектный	Задача 4. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок.	
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности (XX.XXX) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)</p>	Проектный	Задача 5. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок.	
		Задача 6. Расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.	
		Задача 7. Разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.	
Задача 8. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, тех-			

		<p>ническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p>Задача 9. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.</p>	
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности (XX.XXX) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)</p>	<p>Производственно-технологический</p>	<p>Задача 10. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования.</p>	
		<p>Задача 11. Контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования.</p>	
		<p>Задача 12. Метрологическое обеспечение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.</p>	
		<p>Задача 13. Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок, приборов и систем;</p>	
		<p>Задача 14. Наладка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств.</p>	
		<p>Задача 15. Монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов приборов, узлов, систем и деталей, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств.</p>	
		<p>Задача 16. Соблюдение норм и правил ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны труда</p>	
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности</p>	<p>Организационно-управленческий</p>	<p>Задача 17. Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и ре-</p>	

(XX.XXX) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)		зультатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
	Проектный, организационно-технологический Научно исследовательский	Задача 18. Составление технической по утвержденным формам; документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности
	Организационно-управленческий	Задача 19. Выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; организация работы малых коллективов исполнителей.
		Задача 20. Планирование работы персонала и фондов оплаты труда, организация работы малых коллективов исполнителей.
		Задача 21. Подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа.
		Задача 22. Подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия.
	Задача 23. Разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.	

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

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

Не регламентируется указание направленностей (профилей) ОПОП;

3.2⁷. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ - бакалавр

3.3. Объем программы

Объем программы 240 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 4,

при очно-заочной форме обучения 4,5.

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 (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы бакалавриата
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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

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

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-2. Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, воз-	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, основные требования информационной безопасно-

<p>никающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>сти, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками понимания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, оценки опасности и угроз, возникающих в этом процессе, соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
<p>ОПК-3. Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные методы защиты производственного персонала и населения от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий и производственные факторы, вредно и опасно воздействующие на окружающую среду и производственный персонал. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды; методами выбора средств защиты от последствий возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий.

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), специализация _____ (при необходимости)					
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский					
Задача 1. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.	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, электрон-	Компетенции научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности	ПК-1. Способность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, современные компьютерные технологии и информационные ресурсы в своей предметной области.	Знать: <ul style="list-style-type: none"> основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований. Уметь: <ul style="list-style-type: none"> использовать основные способы анализа состояния научно-технической проблемы путём подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований. использовать критический подход при анализе отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований 	ПС XX.XXX

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>ные 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</p>			<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками и приемами подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников по тематике исследований. • навыками и приемами анализа отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований. • Навыками составления заявок на гранты и НИОКР 	
<p>Задача 2. Математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.</p>	<p>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</p>		<p>ПК-2. Способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы расчетно-теоретического исследования физических процессов, создания программ расчета количественных характеристик на ЭВМ; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать классические численные методы для решения задач • реализовывать численные алгоритмы в виде законченных компьютерных программ • использовать численные методы и современные компьютеры для решения научно-исследовательских задач <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • Практическими навыками численного моделирования типовых задач в своей предметной области с требуемой степенью точности • способами создания моделей для описания и прогнозирования различных явлений, осуществления их качественного и количественного анали- 	<p>ПС XX.XXX</p>

<p>Задача 3. Проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;</p>	<p>природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>	<p>ПК-3. Готовность к проведению физических экспериментов по заданной методике, составлению описания проводимых исследований и анализу результатов.</p>	<p>за</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы экспериментального исследования физических процессов, создания экспериментальных установок; • теоретические основы метрологии и сертификации средств измерения • • типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • измерять параметры образцов материалов и компонент, выбирать типы, типноминалы и типоразмеры компонент, отвечающие функциональным, конструктивным и эксплуатационным требованиям • вырабатывать требования к точности измерений, осуществлять контроль качества измерений • использовать системы автоматизированного ведения эксперимента; • использовать компьютерные технологии моделирования и обработки результатов. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами математической обработки данных и математической статистики • методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов 	<p>ПС XX.XXX</p>
---	---	---	--	------------------------------------

<p>Задача 4. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок;</p>			<p>ПК-4. Готовность к составлению отчета по выполненному заданию и научных публикаций, к участию во внедрении результатов исследований и разработок.</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления математических формул, таблиц и т. П. • иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками подготовки докладов на конференции по результатам проведенных исследований. • навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками; • методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений; 	<p>ПС XX.XXX</p>
--	--	--	--	--	------------------------------------

Тип задач профессиональной деятельности – проектный

<p>Задача 5. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок.</p> <p>Задача 6. Расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Задача 7. Разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p>	<p>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 тех-</p>	<p>Компетенции проектного типа задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-5. Способность к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ • Законы электротехники • Свойства основных радиоэлектронных компонентов • Принципы построения и работы базовых электронных узлов <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации • разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок и приборов • Выполнять измерения характеристик элементов электронных схем • Выполнять измерения параметров узлов электронных схем • разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно- 	<p>ПС XX.XXX</p>
--	--	--	---	--	------------------------------------

	<p>нологии 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.</p>			<p>конструкторские работы</p> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками выбора физического принципа действия и технических решений для разрабатываемых устройств и их элементов, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других нормативных документов • современными методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации • навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ • методами и программными средствами информационной поддержки разработки и производства изделий • Методами расчета основных узлов электронных схем 	
--	---	--	--	--	--

<p>Задача 8. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>			<p>ПК-6. Способность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям, требованиям безопасности и другим нормативным документам.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки; • методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ; • основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции; 	
---	--	--	--	--	--

<p>Задача 9. Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов.</p>			<p>ПК-7. Готовность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных решений при разработке установок и приборов.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> методы технико-экономического обоснования проектов, организации производства, основы маркетинга; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> типовыми методиками оценки технико-экономической эффективности технологических процессов и эксплуатации новой техники; 	
<p>Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический</p>					
<p>Задача 10. Организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования. Задача 11. Контроль за соблюдением технологической дисциплины и обслуживание технологического оборудования. Задача 12. Метрологическое обеспе-</p>	<p>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</p>	<p>Компетенции производственно-технологического типа задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-8. Способность к организации метрологического обеспечения технологических процессов, к использованию типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.</p>	<p>Знать.</p> <ul style="list-style-type: none"> физические основы и методы измерений, методы оценки погрешностей измерения. <p>Уметь.</p> <ul style="list-style-type: none"> применять контрольно-измерительную и испытательную технику для контроля качества продукции и технологических процессов. <p>Владеть.</p> <ul style="list-style-type: none"> методами расчета погрешностей измерений, методами кон- 	<p>ПС 24.020 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.038 ПС 24.039 ПС 24.067</p>

<p>чение технологических процессов, использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.</p>	<p>электронная схемотехника, электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими уста-</p>			<p>троля качества, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля.</p>	
--	--	--	--	--	--

<p>Задача 13. Участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новых установок, приборов и систем;</p> <p>Задача 14. Настройка, настройка, регулировка и опытная проверка оборудования и программных средств.</p> <p>Задача 15. Монтаж, наладка, испытания и сдача в эксплуатацию опытных образцов приборов, узлов, систем и деталей, настройка и обслуживание аппаратно-программных средств.</p>	<p>новками, 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.</p>		<p>ПК-9. Способность к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> элементную базу и принципы работы современных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности; методы решения задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем; типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> методами наладки, настройки и эксплуатации приборов и устройств по профилю специальной подготовки; 	<p>ПС 24.020 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.038 ПС 24.039 ПС 24.067</p>
--	---	--	---	---	---

Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий

<p>Задача 16. Соблюдение норм и правил ядерной и радиационной безопасности, воздействия на окружающую среду, контроль за соблюдением экологической безопасности, техники безопасности, норм и правил производственной санитарии, пожарной, радиационной и ядерной безопасности, норм охраны тру</p>	<p>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 теоретиче-</p>	<p>Компетенции организационно-управленческого типа задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-10. Способность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживания технологического оборудования.</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы организации производства, труда и управления; • основы трудового законодательства; • правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты. • биологические и физические аспекты воздействия ионизирующего излучения на человека • нормы радиационной безопасности <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить измерения величин, характеризующих ионизирующее излучение, с помощью различной техники; • определять требуемые параметры защиты от ионизирующего излучения согласно действующим нормам радиационной безопасности; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами обеспечения экологической безопасности энергетических установок; • приборами и методами дозиметрического контроля 	<p>ПС 24.020 ПС 24.030 ПС 24.038 ПС 24.039</p>
<p>Задача 18. Состав-</p>			<p>ПК-11. Способность к</p>	<p>знать:</p>	<p>ПС 24.020</p>

<p>ление технической по утвержденным формам; документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование и т.п.), а также установленной отчетности</p>	<p>ского и экспериментального исследования 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.</p>		<p>составлению технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ; • основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений 	<p>ПС 24.030 ПС 24.038 ПС 24.039</p>
<p>Задача 20. Планирование работы персонала и фондов оплаты труда, организация работы малых коллективов исполнителей. Задача 21. Подготовка исходных данных для выбора</p>			<p>ПК-12. Готовность к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • типовые методы управления и организации малых коллективов исполнителей <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • организации работы малых коллективов исполнителей <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками планирования работы персонала 	<p>ПС 24.020 ПС 24.030 ПС 24.038 ПС 24.039</p>

<p>и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа.</p> <p>Задача 22. Подготовка документации для создания системы менеджмента качества предприятия.</p> <p>Задача 23. Разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений, проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.</p>			<p>ПК-13. Способность осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления.</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные источники научно-технической информации по экономическим проблемам, способы оценки научно-технической и экономической эффективности научных исследований и опытно-конструкторских разработок; <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять техническое задание на проведение научных работ и управлять научно-техническими проектами • применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции; <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач; 	<p>ПС 24.020 ПС 24.030 ПС 24.038 ПС 24.039</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)
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский, проектный, организационно-управленческий					
<p>Задача 1. Изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.</p> <p>Задача 4. Подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок</p>	<p>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, электрон-</p>	<p>Интеллектуальная ответственность</p>	<p>ПК-14 Способность решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 	<p>ПС 24.020 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.038 ПС 24.039 ПС 24.067</p>

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>Задача 5. Сбор и анализ информационных источников и исходных данных для проектирования приборов и установок.</p> <p>Задача 8. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p> <p>Задача 17. Организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия</p>	<p>ные 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,</p>			<p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска. 	
<p>Задача 19. Выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборуду-</p>	<p>ядерных реакторов, распространения и взаимодействия излучения с объектами живой и неживой</p>	<p>Компетенции организационно-управленческого типа задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-15. Способность к выполнению работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборуду-</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • перечень технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, нуждающийся в стандартизации и сертификации <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • выполнять работу по стандарти- 	<p>ПС 24.020 ПС 24.030 ПС 24.038 ПС 24.039</p>

<p>дования и материалов;</p>	<p>природы, экологического мониторинга окружающей среды, обеспечения безопасности ядерных материалов, объектов и установок атомной промышленности и энергетики.</p>		<p>дования и материалов.</p>	<p>зации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов</p> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов 	
------------------------------	---	--	------------------------------	---	--

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.

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

В обязательную часть программы бакалавриата включаются, в том числе: дисциплины (модули), указанные в пункте 2.2 ФГОС ВО; дисциплины (модули) по физической культуре и спорту (по физической подготовке), реализуемые в рамках блока 1 «Дисциплины (модули)».

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 35 процентов общего объема программы бакалавриата.

Структура и объем программы бакалавриата

Таблица

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 160
Блок 2	Практика	не менее 20
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6 – 9
Объем программы бакалавриата		240

5.2. Рекомендуемые типы практики.

В программе бакалавриата 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.

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Форма примерного учебного плана представлена в таблице 5.1.

Примерный учебный план 14.03.02 Ядерные физика и технологии (код и наименование направления подготовки)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации	Трудоемкость,		Примерное распределение по семестрам								
			з.е.	часы		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
				всего	контактная работа	Количество недель *							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Б1.Д	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		212	7960	4643								
Б1.Д.Б	Базовая часть Блока 1		103	3708	2145								
Б1.Б.1	Иностранный язык	з, э	11	396	217	X	X	X	X				
Б1.Б.2	История	з	2	72	48	X							
Б1.Б.3	Философия	з	3	108	48			X					
Б1.Б.4	Высшая математика	э	40	1440	761	X	X	X	X				
Б1.Б.5	Физика	э	25	900	592	X	X	X	X	X			
Б1.Б.6	Инженерная и компьютерная графика	з	5	180	124		X	X					
Б1.Б.7	Материаловедение и технология материалов и конструкций	з	2	72	32							X	
Б1.Б.8	Безопасность жизнедеятельности	з	2	72	60						X		
Б1.Б.9	Сопrotивление материалов	з	3	108	64			X					
Б1.Б.10	Детали машин и основы конструирования	з	2	72	45				X				
Б1.Б.11	Электротехника и электроника	з, Э	6	216	124					X	X		
Б1.Б.12	Физическая культура	з	2	72	30	X	X	X	X				
Б1.Д(М).В	Вариативная часть Блока 1		109	4252	2498								

Б1.Д.В.1	Информатика	э	6	216	62	X	X						
Б1.Д.В.2	Химия	з, Э	6	216	124	X	X						
Б1.Д.В.3	Теоретическая механика	Э	4	144	60				X				
Б1.Д.В.4	Экология	з	2	72	45				X				
Б1.Д.В.5	Введение в ядерную физику	э	2	72	45						X		
Б1.Д.В.6	Теория вероятностей и математическая статистика	з	3	108	64					X			
Б1.Д.В.7	Уравнения математической физики	Э	8	288	124					X	X		
Б1.Д.В.8	Право	з	2	72	24								X
Б1.Д.В.9	Экономика	з	2	72	48		X						
Б1.Д.В.10	Статистическая физика	Э	4	144	64							X	
Б1.Д.В.11	Квантовая механика	э	4	144	80					X			
Б1.Д.В.12	Основы конструирования систем автоматизированного проектирования	з	2	72	32					X			
Б1.Д.В.13	Численные методы	з	2	72	45						X		
Б1.Д.В.14	Компьютерный практикум: основы расчётов...	з	4	144	93					X	X		
Б1.Д.В.15	Метрология, стандартизация и сертификация	з	2	72	24							X	
Б1.Д.В.16	Элективные курсы по физической культуре	з		328	328	X	X	X	X	X	X		
Б1.Д.В.17	Вузовские дисциплины		56	2016	1236							X	X
Б2.П	Блок 2 «Практика»		16	576	126								
Б2.П.Б	Базовая часть Блока 2		0	0	0								
Б2.П.В	Вариативная часть Блока 2		16	576	126								
Б2.П.В.1	Учебная практика	з	3	108	36					X	X		
Б2.П.В.2	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	з(о)	10	360	72							X	X
Б2.П.В.3	Производственная практика (технологическая)	з	3	108	18						X		
Б3.ГИА	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»		12	432									
	Выпускная квалификационная работа		12	432									X

	Государственный экзамен												
	ВСЕГО		240	8968	4769								

* – количество недель определяет разработчик ПООП.

IV	30	4	4	10	4	52
ИТОГО	135	6	25	38	4	208

На усмотрение ФУМО примерный учебный план может быть представлен в виде

- *примерного учебного плана по образовательной программе;*
- *примерного учебного плана обязательной части образовательной программы и методических рекомендаций по формированию части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений;*
- *нескольких примеров учебных планов.*

Примерный учебный план может быть дополнен методическими рекомендациями по проектированию учебного плана ОПОП.

Формат представления календарного учебного графика – на усмотрение ФУМО.

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик¹⁶

Перечень рабочих программ дисциплин (модулей) и практик, а также формат их представления – на усмотрение ФУМО.

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.

¹⁶ Учебные практики могут входить в состав крупных образовательных модулей

¹⁷ На усмотрение ФУМО

Перечень профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших
программу бакалавриата по направлению подготовки 14.03.02 Ядерные физика
и технологии (уровень бакалавриат)

№ 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

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

		энергетики», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 14 мая 2015 г. № 293н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 мая 2015 г., регистрационный № 37373).
6.	24.032	Профессиональный стандарт «Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 мая 2015 г. № 280н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 мая 2015 г., регистрационный № 37394).
7.	24.035	Профессиональный стандарт «Руководитель управляющей организацией в атомной отрасли», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27 июля 2015 г. № 516н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 августа 2015 г., регистрационный № 38607).
8.	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).
9.	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).
10.	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).
11.	24.067	Профессиональный стандарт «Инженер по паспортизации радиоактивных отходов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 октября 2015 г. № 784н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2015 г., регистрационный № 39829).
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
12.	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 изменени-

		ями, 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 бакалавриата по направлению 14.03.02 «Ядерные физика и технологии»

Код и наименование ПС	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
01.004 Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	D	Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам ВО	6	Создание педагогических условий для развития группы (курса) обучающихся по программам высшего образования (ВО)	D/01.6	6.1
				Социально-педагогическая поддержка обучающихся по программам ВО в образовательной деятельности и профессионально-личностном развитии	D/02.6	6.1
XX.XXX Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	A	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5	5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5	5
				Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5	5

¹⁹ Формат представления Приложения 2 – на усмотрение ФУМО

24.067 Инженер по паспортизации радиоактивных отходов	А	Инструментальное и информационное обеспечение паспортизации радиоактивных отходов	6	Выполнение радиометрических и спектрометрических измерений и расчетов параметров радиоактивных отходов для их паспортизации	А/01.6.	6
				Определение параметров радиоактивных отходов по трудноизмеряемым радионуклидам	А/02.6.	6
				Обеспечение эксплуатации оборудования и использование программного обеспечения для паспортизации радиоактивных отходов	А/03.6.	6
				Заполнение паспортов радиоактивных отходов и ведение технической документации и баз данных по установленным формам отчетности	А/04.6.	6
24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций	А	Обеспечение безаварийной эксплуатации ПАС	6	Обеспечение безопасной технической эксплуатации технических средств, систем и конструкций ПАС	А/01.6.	6

				Обеспечение выполнения ремонтных работ на ПАС	А/02.6.	6
				Обеспечение выполнения работ подчиненным персоналом	А/03.6.	6
24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций	А	Обеспечение работы ЭЭС и оборудования ПАТЭС	6	Осуществление оперативного управления ЭЭС и оборудованием ПАТЭС, производящим и выдающим электроэнергию	А/01.6.	6
				Контроль состояния и поддержание работоспособности ЭЭС и оборудования ПАТЭС в зоне обслуживания	А/02.6.	6
				Организация и контроль профессиональной деятельности подчиненных работников в зоне обслуживания	А/03.6.	6
24.035 Руководитель управляющей организацией в атомной отрасли						

24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)	А	Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	6	Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, основных фондов реакторного отделения АЭС	А/01.6.	6
				Управление ресурсами оборудования реакторного отделения АЭС	А/02.6.	6
				Ведение документооборота, производственно-технической документации реакторного отделения АЭС	А/03.6.	6
				Анализ технического состояния реакторного оборудования, технологических систем и трубопроводов	А/04.6.	6
				Ликвидация аварийных ситуаций в рамках противоаварийных регламентов	А/05.6.	6
24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики	А	Выполнение работ, связанных с учетом ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	6	Проведение расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС	А/01.6.	6
				Учет и контроль обращения ядерного топлива на АС	А/02.6.	6

				Контроль ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	A/03.6.	6
24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций	А	Проведение комплекса работ по поддержанию экологически и радиационно безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС	6	Контроль радиационной обстановки в зоне обслуживания	A/01.6.	6
				Контроль состояния и поддержание работоспособности оборудования радиационного контроля в зоне обслуживания	A/02.6.	6
				Обеспечение выполнения работ подчиненными работниками	A/03.6.	6
24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики	А	Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки	6	Обеспечение безопасной деятельности при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях.	A/01.6.	6
				Инженерно-физическое сопровождение эксплуатации активной зоны реакторной установки.	A/02.6.	6

				Поддержание работоспособности систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, вычислительной техники.	A/03.6.	6
24.020 Дозиметрист судов с ядерной энергетической установкой, судов атомно-технического обслуживания (инженер всех категорий)	В	Обеспечение контроля радиационной обстановки на судне и ведение индивидуального дозиметрического контроля	6	Контроль состояния радиационной обстановки на судне с помощью системы радиационного контроля	B/01.6	6
				Контроль индивидуальных доз облучения персонала	B/02.6	6
				Контроль действий судовых специалистов (в части, касающейся радиационной безопасности), выполняющих технологические операции по обслуживанию, дезактивации и ремонту оборудования в зоне контролируемого доступа	B/03.6	6
				Радиационный контроль при сборе и выдаче с судна радиоактивных материалов, оформление сопроводительной документации на радиоактивные материалы	B/04.6	6
	С	Контроль радиационной безопасности на судне и предотвращение радиоактивного загрязнения окружающей среды		Контроль выполнения основных санитарных правил работы с радиоактивными веществами и источниками	C/01.6	6

				ионизирующих излучений, норм радиационной безопасности		
				Контроль технического состояния, разработка и выполнение планов-графиков технического обслуживания средств радиационного контроля и лабораторного оборудования	С/02.6	6
				Анализ и прогнозирование состояния активных зон реакторов (атомных технологических установок) по данным радиационно-технологического и лабораторного контроля; прогнозирование радиационной обстановки и радиационный контроль на судне в случае аварии	С/03.6	6
				Организация радиационного и химического технологического контроля при обслуживании судовой атомной паропроизводящей установки (АППУ) или атомно-технической установки (АТУ	С/03.6	6