

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН

14.00.00 «ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ТЕХНОЛОГИИ»

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)

14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

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 ПК 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 14.04.01 и уровню высшего образования магистратура (далее – ПООП, примерная программа).

Примерная основная образовательная программа магистратуры предназначена для осуществления образовательного процесса по направлению подготовки 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» 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) 14.04.01 «Ядерная энергетика и тепло-

⁴ Дополняется ФУМО при необходимости

физика» и уровню 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 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
ПООП	– примерная основная образовательная программа по направ-

лению подготовки магистратуры 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»;

- программа – основная образовательная программа высшего образования магистратуры уровня магистратуры по направлению подготовки 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»;
- 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 ядерной энергетике и теплофизике, в сфере научных исследований по ядерной энергетике и теплофизике), 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерной энергетике и теплофизики).

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, организационно-управленческий, проектный, педагогический.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников: объектами профессиональной деятельности магистров по направлению подготовки 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» являются: тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией.

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 **14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»**, представлен в Приложении 2⁶.

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)
40 Сквозные виды профессиональной деятельности (40.011) 24 Атомная промышленность (в	Научно-исследовательский	Задача 1. Получение новых данных о количественных характеристиках высокотемпературных и низкотемпературных тепловых процессов на основе известных мето-	Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, ап-

⁶ Форма и конкретное содержание приложения определяется на усмотрение ФУМО.

<p>сфере использования ядерных физики и технологий)</p>		<p>дов экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, создание с этой целью необходимых экспериментальных установок или программ расчета на электронных вычислительных машинах (ЭВМ).</p>	<p>паратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией</p>
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности (40.011) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)</p>	<p>Проектный</p>	<p>Задача 2. Разработка новых методов экспериментального и расчетно-теоретического исследований тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов.</p> <p>Задача 3. Разработка новых методов исследования высоко- и низкотемпературных процессов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений.</p> <p>Задача 4. Подготовка заданий на разработку проектных решений.</p> <p>Задача 5. Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, определение показателей технического уровня проектных решений.</p> <p>Задача 6. Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта</p> <p>Задача 7. Разработка режимов работы и расчет эконо-</p>	<p>Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией</p>

		<p>мических решений при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива</p> <p>Задача 8. Оценка инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации проектных решений</p>	
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности (40.011) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)</p>	Педагогический	<p>Задача 9. 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 10. Постановка и модернизация лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального цикла.</p> <p>Задача 11. Проведение аудиторных учебных занятий, включая лабораторные, практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся.</p> <p>Задача 12. Применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения</p>	Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией
<p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности (40.011) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)</p>	Организационно-управленческий	<p>Задача 13. 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 14. Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений</p> <p>Задача 15. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы.</p> <p>Задача 16. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности.</p> <p>Задача 17. Организация и</p>	Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией

		контроль повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области инновационной деятельности	
		Задача 18. Организация планирования мероприятий по повышению надежности эксплуатации оборудования	
		Задача 19. Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения	
		Задача 20. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	
		Задача 21. Разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии	

**Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ
14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»**

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 - **магистр**

3.3. Объем программы

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

3.4. Формы обучения

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

Формы обучения: очная, очно-заочная.

3.5. Срок получения образования.

Срок получения образования, лет:

при очной форме обучения 2,

при очно-заочной форме обучения от 2,3 до 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, выработать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая 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

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

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 формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач.	<p><i>ИД-1_{опк-1}</i> Знать: цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач</p> <p><i>ИД-2_{опк-1}</i> Уметь: формулировать цели и задачи исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач</p> <p><i>ИД-3_{опк-1}</i> Владеть: навыками формулирования целей и задач исследования, выбирать критерии оценки, выявлять приоритеты решения задач</p>
ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p><i>ИД-1_{опк-2}</i> Знать: современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;</p> <p><i>ИД-2_{опк-2}</i> Уметь: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p> <p><i>ИД-3_{опк-2}</i> Владеть: навыками применения современных методов исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</p>
ОПК-3. Способен изучать и анализировать иностранные источники по профессиональной тематике	<p><i>ИД-1_{опк-3}</i> Знать: основы изучения и анализа иностранных источников по профессиональной тематике.</p> <p><i>ИД-2_{опк-3}</i> Уметь: изучать и анализировать иностранные источники по профессиональной тематике.</p> <p><i>ИД-3_{опк-3}</i> Владеть: навыками изучения и анализа иностранных источников по профессиональной тематике.</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><i>ИД-1_{опк-3}</i> 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><i>ИД-2_{опк-3}</i> 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><i>ИД-3_{опк-3}</i> Владеть: навыками оформления результатов научно-исследовательской деятельности в виде статей, докладов,</p>

	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), специализация _____ (при необходимости)					
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский					
Задача 1. Получение новых данных о количественных характеристиках высокотемпературных и низкотемпературных тепловых процессов на основе известных методов экспериментальных и расчетно-теоретических исследований, создание с этой целью необходимых экспериментальных установок или программ расчета на электронных вычислительных	Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термоядерные реакторы и	Компетенции научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности	ПК-1. Способностью использовать современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации в научно-исследовательских работах	<u>Знать</u> <ul style="list-style-type: none"> - базовые сведения о теплофизических свойствах веществ и соответствующие источники информации; - базовые сведения о теплогидравлических процессах, сопровождающих интенсивные энергетические воздействия, и соответствующие источники информации <u>Уметь</u> <ul style="list-style-type: none"> - использовать справочную литературу для поиска информации о теплофизических свойствах веществ и параметрах теплогидравлических процессов; - определить место своей работы среди работ аналогичной тематики, 	ПС 40.008 ПС 40.011

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>машинах (ЭВМ). Задача 2. Разработка новых методов экспериментального и расчетно-теоретического исследований тепловых процессов и создание реализующих эти методы экспериментальных установок и программ расчета на ЭВМ с целью получения новых или более надежных данных о количественных характеристиках тепловых процессов с подтверждением достоверности данных, получаемых на основе разработанных методов. Задача 3. Разработка новых методов исследования высоко- и низкотемпературных процессов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений.</p>	<p>другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией</p>			<p>обосновывать конкретные цели исследования и характеризовать их преимущества и новизну;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять навыки в области компьютерных и информационных технологий для решения новых научных и прикладных задач <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современными программными пакетами; - современными компьютерными технологиями; - современными достижениями фундаментальной и прикладной теплофизики 	
			<p>ПК-2. Способность владеть расчетно-теоретическими и экспериментальными методами исследования теплогидравлических процессов, использовать принципы организации научно-исследовательской работы, выполнять экспериментальные исследования и проводить обработку, анализ и обобщение полученных результатов</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы теплофизических исследований; - особенности теплогидравлических процессов при фазовых превращениях; - фундаментальные принципы описания теплогидравлических процессов; - принципы организации и проведения исследований с применением современной экспериментальной техники <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно ставить и решать задачи гидродинамики и теплообмена; - анализировать теплофизические процессы в различных технических устройствах; - использовать современные матема- 	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>

				<p>тические методы для описания сложных задач гидродинамики и теплообмена;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные научные достижения для повышения эффективности технических устройств <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и расчета тепло-гидравлических процессов в технических устройствах; - навыками проектирования рабочих участков, измерительных зондов, датчиков локальных характеристик потоков и других элементов экспериментальных стендов 	
			<p>ПК-3. Способность владеть методами моделирования высоко- и низкотемпературных тепло-гидравлических процессов в конкретных технических системах и математическими моделями элементов, работающих на различных физических принципах, использовать пакеты прикладных программ моделирования и создавать программные продукты для моделирования процессов и систем</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретические основы и расчетные методики для описания процессов тепло- и массопереноса; - теплофизические процессы, протекающие в промышленных аппаратах и устройствах; - конечно-разностные схемы, используемые в численном моделировании процессов гидродинамики и теплообмена; - базовые принципы построения расчетных кодов в различных языках и средах программирования; <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современные информационные технологии для решения теплофизических задач; - создавать расчетные коды для расче- 	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>

				<p>та и анализа теплофизических процессов;</p> <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и расчета тепло-гидравлических процессов в технических устройствах; - современными программными пакетами для анализа задач гидродинамики и теплообмена 	
			<p>ПК-4. Способность владеть методами испытания основного оборудования атомных электростанций и других энергетических установок, выполнения технико-экономических расчетов при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основное оборудование, используемое при производстве энергии с использованием ядерного топлива; - современные программные пакеты для анализа безопасности цикла производства энергии с использованием ядерного топлива; - современное состояние энергетики, тенденции ее развития и актуальность прикладных научно-исследовательских работ в области энергетики <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать выбор теплоносителей и конструкционных материалов для изготовления основных элементов ядерных реакторов; - самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками современного теплофизического эксперимента с примени- 	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>

				<p>ем новых информационных технологий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - приборами и методами дозиметрического контроля; - информацией о технических параметрах и особенностях различных ядерных энергетических установок 	
			<p>ПК-5. Готовность разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - существующие способы решения теплофизических задач в области ядерной энергетики; - актуальные проблемы современной ядерной энергетики и теплофизики <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 теплофизических задач; - учитывать современные тенденции развития энергетики в самостоятельной научно-исследовательской работе <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками практической работы в области ядерной энергетики и теплофизики; - навыками грамотного представления проделанной работы; - стилем аргументированной научной дискуссии 	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>

Тип задач профессиональной деятельности – проектный					
<p>Задача 4. Подготовка заданий на разработку проектных решений.</p> <p>Задача 5. Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности, определение показателей технического уровня проектных решений.</p> <p>Задача 6. Разработка обобщенных вариантов решения проблемы, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта</p> <p>Задача 7. Разработка режимов работы и расчет экономиче-</p>	<p>Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термо-ядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией</p>	<p>Компетенции проектного типа задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-6. Способность владеть основами проектирования и конструирования оборудования энергетических установок и энергетических комплексов и систем, проводить выбор стандартного и проектировать новое оборудование с использованием "Автокад" и элементов систем автоматизированного проектирования</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД); - возможности выполнения чертежных и конструкторских работ с использованием пакетов САПР <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять и читать чертежи изделий различного уровня сложности и назначения, схемы энергетических устройств; - оформлять графическую и текстовую проектно-конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД; - использовать методы и средства графического представления геометрических объектов с применением компьютерных технологий <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с пакетами САПР; - навыками выполнения эскизов и чертежей деталей и элементов конструкции узлов изделий, применяемых в ядерной энергетике; - навыками оформления графической и текстовой конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД 	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>

<p>ских решений при производстве тепловой и электрической энергии с использованием ядерного топлива</p> <p>Задача 8. Оценка инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации проектных решений</p>			<p>ПК-7. Готовность выполнять научные исследования в области проектирования и создания аппаратов новой техники</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основные экспериментальные методы исследования теплофизических величин и параметров теплогидравлических процессов; - принципы организации и проведения исследований с применением современной экспериментальной техники <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы экспериментального определения теплофизических свойств веществ; <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - техническими средствами, используемыми в современном теплофизическом эксперименте 	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>
			<p>ПК-8. Способность владеть принципами построения алгоритмов оптимизационных проектных расчетов, готовностью использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы функционирования датчиков физических величин, основы преобразования сигналов датчиков; - основы функционирования компьютерных сетей <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать алгоритмы с применением аппарата блок-схем; - использовать стандартные программные средства персонального компьютера; - устанавливать платы и модули расширения персонального компьютера <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основами технологии компилирования, отладки программного обеспечения; 	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>

				<ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора и обработки первичной экспериментальной информации 	
			<p>ПК-9. Готовность использовать основы искусственного интеллекта, основные информационные и экспертные системы в областях проектирования и расчета научно-исследовательского и технологического оборудования, способностью разрабатывать элементы конструкций</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые принципы построения расчетных кодов в различных языках и средах программирования; - современные программные пакеты для анализа безопасности цикла производства энергии с использованием ядерного топлива; - архитектуру современных компьютерных кодов с параллельными вычислениями для решения многомерных задач тепломассообмена <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать расчетные коды для моделирования теплофизических процессов; - использовать информационные технологии для решения специальных задач, включая постановку расчетных задач, анализ результатов и представления их в визуальной графической форме в виде диаграмм, графиков, чертежей - составлять алгоритм решения поставленной задачи, запрограммировать его или подобрать уже известный программный продукт, использовать массив полученных результатов для представления их в наиболее удобной для анализа форме; <p><u>Владеть</u></p>	<p>ПС 40.008 ПС 40.011</p>

				<ul style="list-style-type: none"> - современными достижениями науки и техники в соответствующей области, современными компьютерными информационными технологиями, методами анализа, синтеза и оптимизации в научно-исследовательских работах; - расчетно-теоретическими методами исследования и моделирования теплогидравлических процессов, навыками использования принципов организации научно-исследовательской работы, обработки, анализа и обобщения полученных результатов; - принципами построения алгоритмов оптимизационных проектных расчетов, новыми информационными технологиями для разработки технических проектов 	
Тип задач профессиональной деятельности – Педагогический					
<p>Задача 9. 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 10. Постановка и модернизация лабораторных работ и практикумов по дисциплинам</p>	Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии,	Компетенции педагогического типа задач профессиональной деятельности	ПК-10. Способность к овладению основами педагогической и учебно-методической работы в организациях, осуществляющих образовательную деятельность	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основы педагогической и учебно-методической работы в высшей школе; <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить учебные занятия по дисциплинам профессионального цикла <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными навыками педагогической работы; - педагогическими методиками и нормативно-методической документацией вуза для подготовки и проведения отдельных видов учебных заня- 	<p>ПС 24.036</p> <p>ПС 01.004</p>

<p>профессионального цикла.</p> <p>Задача 11. Проведение аудиторных учебных занятий, включая лабораторные, практические, а также обеспечение научно-исследовательской работы обучающихся.</p> <p>Задача 12. Применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения</p>	<p>атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией</p>			тий по дисциплинам образовательной программы			
				<p>ПК-11. Готовность использовать учебно-методическую литературу, лабораторное оборудование и программное обеспечение по отдельным дисциплинам учебного плана</p>		<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическое содержание дисциплин профессионального цикла; - основы учебно-методической работы в высшей школе <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - развивать и совершенствовать содержание практикумов курсов цикла профессиональных дисциплин; <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными навыками педагогической работы; - нормативно-методической документацией вуза для подготовки и проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам образовательной программы - современными информационными технологиями 	<p>ПС 24.036 ПС 01.004</p>
				<p>ПК-12. Готовность использовать педагогические методики при подготовке и проведении практических и лабораторных занятий по дисциплинам программы магистратуры</p>		<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическое содержание дисциплин профессионального цикла; - основы педагогической работы в высшей школе <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить учебные занятия по дисциплинам профессионального цикла <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными навыками педагогической работы; - педагогическими методиками и нормативно-методической документа- 	<p>ПС 24.036 ПС 01.004</p>

				<p>цией вуза для подготовки и проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам образовательной программы</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами организации и проведения измерений и исследований, включая организацию и проведение модифицированных, новых методов исследований 	
			<p>ПК-13. Готовность к проведению пробных лекций под контролем преподавателя по темам, связанным с научно-исследовательской работой обучающегося</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - практическое содержание дисциплин профессионального цикла; - основы педагогической работы в высшей школе - основные принципы и методы исследования, разработки и производства материалов, элементов и устройств ядерной энергетики и теплофизики, определяемых профилем подготовки <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить лекции по дисциплинам профессионального цикла <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - основными навыками педагогической работы; - педагогическими методиками и нормативно-методической документацией вуза для подготовки и проведения отдельных видов учебных занятий по дисциплинам образовательной программы 	<p>ПС 24.036 ПС 01.004</p>
Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий					

<p>Задача 13. 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 14. Профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений</p> <p>Задача 15. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы.</p> <p>Задача 16. Оценка стоимости объектов интеллектуальной деятельности.</p> <p>Задача 17. Организация и контроль повышения квалификации и тренинга сотрудников подразделений в области инновационной деятельности</p>	<p>Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией</p>	<p>Компетенции организационно-управленческого типа задач профессиональной деятельности</p>	<p>ПК-14. Готовность осуществлять организацию и техническое оснащение рабочих мест, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - формы организации работы коллектива исполнителей, принципы принятия управленческих решений в условиях различных мнений; - методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ; - основы организации производства, труда и управления; - основы трудового законодательства; - правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты. <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать задачи, выявлять приоритеты решения задач; <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - методами планирования и выполнения экспериментальных исследований и создания на их основе экспериментальных установок; - методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений; - методами оптимальной организации труда научно-исследовательских коллективов при исследовании, обработке и изготовлении приборов и устройств, отвечающих требованиям стандар- 	<p>ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.036 ПС 24.038 ПС 24.039</p>
--	---	--	---	---	---

<p>Задача 18. Организация планирования мероприятий по повышению надежности эксплуатации оборудования</p> <p>Задача 19. Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения</p> <p>Задача 20. Поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции</p> <p>Задача 21. Разработка планов и программ организации инновационной деятельности на предприятии</p>				тов и рынка;		
				<p>ПК-15. Способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, заявки на материалы и оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам</p>		<p><u>Знать</u></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; - специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач; <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - составлять техническое задание на проведение научных работ и управлять научно-техническими проектами <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>ПК-16. Способность использовать элементы экономического анализа при организации и проведении практической деятельности на пред-</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 	<p>ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032</p>

			<p>приятии, способностью владеть методами оценки экономической эффективности научных исследований и разработок</p>	<p>опытно- конструкторских разработок; <u>Уметь</u> - составлять техническое задание на проведение научных работ и управлять научно-техническими проектами <u>Владеть</u> - способностью формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач</p>	<p>ПС 24.033 ПС 24.036 ПС 24.038 ПС 24.039</p>
			<p>ПК-17. Способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов, управлять программами освоения новой продукции и технологии</p>	<p><u>Знать</u> - методы расчета экономических затрат на разработку и проектирование научно-технической продукции <u>Уметь</u> - самостоятельно разбираться в методиках расчета оценки эффективности научных исследований, инновационных проектов и научно-технических программ <u>Владеть</u> - терминологией в области инновационного менеджмента и управления научно-технологическими проектами;</p>	<p>ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.036 ПС 24.038 ПС 24.039</p>
			<p>ПК-18. Способность разрабатывать эффективную стратегию и формировать активную политику риск-менеджмента на предприятии</p>	<p><u>Знать</u> - 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 исследова-</p>	<p>ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.036 ПС 24.038 ПС 24.039</p>

				<p>дований и разработок;</p> <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; - методами технико-экономического анализа разработок в области научных исследований и атомной энергетики; 	
			<p>ПК-19. Готовность использовать в практической деятельности основные понятия в области интеллектуальной собственности, прав авторов, предприятия-работодателя, патентообладателя, основных положений патентного законодательства и авторского права Российской Федерации</p>	<p><u>Знать</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - законодательство Российской Федерации в области авторского права <p><u>Уметь</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять патентный поиск - оформлять заявку на получение патента <p><u>Владеть</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - терминологией в области интеллектуальной собственности 	<p>ПС 24.027</p> <p>ПС 24.028</p> <p>ПС 24.030</p> <p>ПС 24.031</p> <p>ПС 24.032</p> <p>ПС 24.033</p> <p>ПС 24.036</p> <p>ПС 24.038</p> <p>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)
Направленность (профиль), специализация _____ (при необходимости)					
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский, проектный, организационно-управленческий					
<p>Задача 3. Разработка новых методов исследования высоко- и низкотемпературных процессов на основе современных методик, учитывающих отечественный и мировой уровень развития соответствующих научных направлений.</p> <p>Задача 15. Подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы.</p>	Тепловые процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и используются в различных областях новой техники и технологии, атомные электрические станции, термо-	Интеллектуальная ответственность	ПК-20 Способность решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	<p>Знать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения.</p> <p>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</p>	<p>ПС 24.027</p> <p>ПС 24.028</p> <p>ПС 24.030</p> <p>ПС 24.031</p> <p>ПС 24.032</p> <p>ПС 24.033</p> <p>ПС 24.036</p> <p>ПС 24.038</p> <p>ПС 24.039</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 19. Подготовка отзывов и заключений на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения</p>	<p>ядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их созданием и эксплуатацией</p>			<p>Владеть навыками предварительного проведения патентных исследований и патентного поиска.</p>	
--	--	--	--	--	--

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 51
Блок 2	Практика	не менее 39
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 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.

Форма примерного календарного учебного графика представлена в таблице 5.2.

5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик¹⁶ приведены в таблицах 5.4 и 5.4.1.

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

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) и практике включает в себя:

¹⁶ Учебные практики могут входить в состав крупных образовательных модулей

титульный лист;

перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП;

описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

типовые контрольные задания и другие материалы (например: экзаменационные билеты; тестовые задания и другие контрольно-измерительные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности;

методические материалы (например: методические материалы по подготовке курсовых проектов, выполнению расчетно-графических работ, индивидуальных заданий, типовых расчетов;

методические указания по использованию различных образовательных ресурсов и т.д.), определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Ниже приводится макет Фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

**Министерство образования и науки РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

Наименование ВУЗа

Наименование института/факультета

Направление подготовки (специальность): Код и наименование направления/специальности

Наименование магистерской программы:
необходимо удалить ненужный вариант

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная/очно-заочная

**Оценочные средства контроля усвоения знаний, умений и
владения (опытом, навыком) по дисциплине/практике**
необходимо удалить ненужный вариант

ИНДЕКС И НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ/ПРАКТИКИ
(в соответствии с учебным планом)

Москва 20__

Фонд компетентностно-ориентированных оценочных средств по дисциплине/практике позволяет оценить освоение компетенций и включает:
перечислить коды всех компетенций, которые осваиваются в процессе изучения дисциплины или выполнения практики

для текущего контроля успеваемости: *(только для дисциплин)*

- контрольная работа №1. Тема –...
- тест №1. Тема –...
- тест №2. Тема –...
- расчетное задание №1. Тема –...
- реферат №1. Тема –...

необходимо перечислить все формы текущего контроля успеваемости, указанные в рабочей программе дисциплины

для промежуточной аттестации:

- дифференцированный зачет/экзамен/защита отчета по практике
указать необходимое, в соответствии с рабочей программой дисциплины/практики

Содержание оценочных средств:

А) Для текущего контроля успеваемости: *(только для дисциплин)*

И. Освоение компетенции оценивается следующими средствами:

НЕОБХОДИМО УКАЗАТЬ ОДНУ КОНКРЕТНУЮ КОМПЕТЕНЦИЮ ИЗ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ!

ДАЛЕЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ ТОЛЬКО ТЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, КОТОРЫЕ ОЦЕНИВАЮТ СТЕПЕНЬ ОСВОЕНИЯ ЭТОЙ КОНКРЕТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ!

К примеру, если в формулировке компетенции указано: «уметь разрабатывать оперативные стратегии организации», то далее должны быть представлены оценочные средства по оценке умений разработки оперативных стратегий.

1. Контрольная работа №1.

Тема: ...

Вариант 1:

(привести вариант задания; контрольной работой называется письменная работа, выполняемая студентом в присутствии преподавателя в течение не менее 45 минут и содержащая задание, требующее решения, составления отчета, построения графиков и т.п.)

Вариант 2:

2. Тест №1.

Тема: ...

(привести вариант тестового задания)

3. Тест №2.

Тема: ...

(привести вариант тестового задания)

4. Расчетное задание №1.

Тема:

Расчетное задание выполняется в форме домашнего задания.

I. *Выполнить:*

перечислить действия студента при выполнении задания

II. *Исходные данные для задания:*

III. *Технология выполнения задания:*

указать последовательность действий студента и минимальный объем (в страницах) полностью выполненного задания

IV. *Срок выполнения расчетного задания* _____ (определяется преподавателем).

V. *Дополнительные сведения*

а) При выполнении работы следует использовать учебное пособие (номер из списка литературы или ЭОР в разделах 7.1 – 7.3 рабочей программы дисциплины) .

в) Домашнее задание выполняется на компьютере в машинописной/рукописной форме.

5. Реферат №1.

Тема: ...

Реферат выполняется в форме домашнего задания.

I. *Выполнить:*

перечислить действия студента при выполнении реферата

II. *Рекомендуемое содержание реферата:*

перечислить основные разделы, которые обязательно должны присутствовать в выполненной работе

III. *Используемые источники и документы:*

IV. *Срок выполнения реферата* _____ (определяется преподавателем).

V. *Дополнительные сведения (при необходимости)*

II. Освоение компетенции оценивается следующими средствами:

НЕОБХОДИМО УКАЗАТЬ СЛЕДУЮЩУЮ КОНКРЕТНУЮ КОМПЕТЕНЦИЮ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ!

ДАЛЕЕ ПРЕДСТАВЛЯЮТСЯ ТОЛЬКО ТЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА, КОТОРЫЕ ОЦЕНИВАЮТ СТЕПЕНЬ ОСВОЕНИЯ ЭТОЙ КОНКРЕТНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ (аналогично п. I, и так далее для каждой компетенции)

Б) Для промежуточной аттестации:

Дифференцированный зачет

Проводится в письменной/устной форме по билетам в виде тестирования/подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение зачетного задания/подготовку ответа – ... минут.

Вариант 1.

Вариант 2.

(привести варианты зачетного задания, перечень вопросов зачетных билетов)

Экзамен

Проводится в письменной/устной форме по билетам в виде тестирования/подготовки и изложения развернутого ответа. Время на выполнение экзаменационного задания/подготовку ответа – ... минут (при устном экзамене не менее 60 минут).

Перечень экзаменационных билетов:

экзаменационные билеты по естественно-научным, общетехническим и специальным дисциплинам кроме теоретических вопросов должны включать в себя практическое задание, обязательно выполняемое на устном или письменном экзамене в письменной форме

Защита отчета по практике *(или иное, предусмотренное п.10 программы практики)*

Необходимо привести типовые контрольные задания или иные материалы (например, перечень вопросов), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе выполнения практики

Описание шкал оценивания

Методика оценки контрольной работы: *(при наличии контрольных работ)*

- контрольная работа считается выполненной на оценку «Отлично», если
- контрольная работа считается выполненной на оценку «Хорошо», если
- контрольная работа считается выполненной на оценку «Удовлетворительно», если
- контрольная работа считается выполненной на оценку «Неудовлетворительно», если

Методика оценки теста: *(при выполнении тестового задания)*

Тест считается выполненным на оценку «Отлично» если выполнены следующие условия:

- даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;
- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.

Тест считается выполненным на оценку «Хорошо» если выполнены следующие условия:

- даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;
- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

Тест считается выполненным на оценку «Удовлетворительно» если выполнены следующие условия:

- даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ;
- на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.

Тест считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно» если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».

Методика оценки расчетного задания: *(при выполнении расчетного задания)*

- расчетное задание считается выполненным на оценку «Отлично», если
- расчетное задание считается выполненным на оценку «Хорошо», если

- расчетное задание считается выполненным на оценку «Удовлетворительно», если
- расчетное задание считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно», если

Методика оценки реферата: *(при выполнении реферата)*

- реферат считается выполненным на оценку «Отлично», если
- реферат считается выполненным на оценку «Хорошо», если
- реферат считается выполненным на оценку «Удовлетворительно», если
- реферат считается выполненным на оценку «Неудовлетворительно», если

Критерии выставления оценки на устном экзамене *(если экзамен по дисциплине проводится в устной форме):*

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание, который показал при ответе на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, что владеет материалом изученной дисциплины, свободно применяет свои знания для объяснения различных явлений и решения задач.

Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту, правильно выполнившему практическое задание и в основном правильно ответившему на вопросы экзаменационного билета и на дополнительные вопросы, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который в ответах на вопросы экзаменационного билета допустил существенные и даже грубые ошибки, но затем исправил их сам, а также не выполнил практическое задание из экзаменационного билета, но либо наметил правильный путь его выполнения, либо по указанию экзаменатора решил другую задачу из того же раздела дисциплины.

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который:

- а) не ответил на вопросы экзаменационного билета и не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из билета;
- б) не смог решить, либо наметить правильный путь решения задачи из экзаменационного билета и другой задачи на тот же раздел дисциплины, выданной взамен нее;
- в) при ответе на дополнительные вопросы обнаружил незнание большого раздела экзаменационной программы.

Критерии выставления оценки на письменном экзамене *(если экзамен по дисциплине проводится в письменной форме):*

Оценка «ОТЛИЧНО» выставляется студенту, правильно выполнившему ...

Оценка «ХОРОШО» выставляется студенту,

Оценка «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, который ...

Оценка «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» выставляется студенту, если ...

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА РАЗРАБОТАЛ:

Должность преподавателя каф. ... *(приводится название кафедры, где разрабатывались оценочные средства)*

ученая степень, ученое звание

И.О. Фамилия

Зав. кафедрой ... *(приводится название кафедры, где разрабатывались оценочные средства)*

ученая степень, ученое звание

И.О. Фамилия

5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации

В программе государственной итоговой аттестации рекомендуется отразить следующие вопросы:

- цель и задачи государственной итоговой аттестации;
- виды и объем государственной итоговой аттестации;
- общие требования к выпускной квалификационной работе;
- содержание выпускной квалификационной работы;
- требования к объему, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы и порядку их выполнения;
- руководство и консультирование;
- рецензирование выпускной квалификационной работы;
- процедура защиты выпускной квалификационной работы;
- фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации; - критерии оценки результатов сдачи государственных экзаменов и (или) защиты ВКР, разработанные выпускающими кафедрами и утвержденные советом института;
- особенности проведения государственных аттестационных испытаний с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- государственный экзамен и порядок его проведения;
- учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена;
- порядок проверки текстов ВКР на объем заимствования;
- порядок формирования и функции государственных экзаменационных комиссий;
- порядок подачи и рассмотрения апелляций, изменения и (или) аннулирования результатов государственной итоговой аттестации;
- порядок проведения ГИА для обучающихся, не прошедших аттестационные испытания в установленные сроки;
 - особенности проведения государственных аттестационных испытаний обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП

6.1. Рекомендации по учебно-методическому обеспечению программы магистратуры

Организация должна быть обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит ежегодному обновлению при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета

не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

Возможность доступа обучающихся к профессиональным базам данных и информационным справочным системам в федеральных государственных Организациях, находящихся в ведении федеральных государственных органов, осуществляющих подготовку кадров в интересах обороны и безопасности государства, обеспечения законности и правопорядка, регламентируется федеральным государственным органом.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Особенности организации образовательного процесса по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1. Содержание образования и условия организации обучения и воспитания обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются адаптированной образовательной программой, а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида.

2. Общее образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется по адаптированным основным общеобразовательным программам. Необходимо создавать специальные условия для получения образования указанными обучающимися.

3. Под специальными условиями для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

4. Особенности организации образовательной деятельности для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья определяются федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государ-

ственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, совместно с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере социальной защиты населения.

5. Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья, проживающие в организации, осуществляющей образовательную деятельность, находятся на полном государственном обеспечении и обеспечиваются питанием, одеждой, обувью, мягким и жестким инвентарем. Иные обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются бесплатным двухразовым питанием.

6. При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Указанная мера социальной поддержки является расходным обязательством субъекта Российской Федерации в отношении таких обучающихся, за исключением обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета. Для инвалидов, обучающихся за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, обеспечение этих мер социальной поддержки является расходным обязательством Российской Федерации.

6.2. Рекомендации по материально-техническому обеспечению программы магистратуры

Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами, позволяющими обучающимся получать знания, умения и навыки, предусмотренные программой магистратуры.

6.3. Рекомендации по финансовому обеспечению программы магистратуры

Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательных программ в соответствии с Методикой определения нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования по специальностям (направлениям подготовки) и укрупненным группам специальностей (направлений подготовки), утвержденной приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2015 г. № 1272 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 30 ноября 2015 г., регистрационный № 39898).

Нормативные затраты на оказание государственных или муниципальных услуг в сфере образования включают в себя затраты на оплату труда педагогических работников с учетом обеспечения уровня средней заработной платы педагогических работников за выполняемую ими учебную (преподавательскую) работу и другую работу, определяемого в соответствии с решениями Президента Российской Федерации, Правительства Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления. Расходы на оплату труда педагогических работников муниципальных общеобразовательных организаций, включаемые органами государственной власти субъектов Российской Федерации в нормативы, определяемые в соответствии с пунктом 3 части 1 статьи 8 Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и нормативных правовых актов федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере образования, не могут быть ниже уровня, соответствующего средней заработной плате в соответствующем субъекте Российской Феде-

рации, на территории которого расположены такие общеобразовательные организации.

Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

Формат представления – на усмотрение ФУМО.

Перечень профессиональных стандартов,
соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших
программу магистратуры по направлению подготовки 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика (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.	24.027	Профессиональный стандарт «Инженер наземных и гидротехнических сооружений плавучих атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 марта 2015 г. № 152н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 апреля 2015 г., регистрационный № 36660).
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 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

¹⁷ В соответствии с приложением 1 к ФГОС ВО, должен быть дополнен ПК, разработанными на момент разработки (актуализации) ПООП

		мая 2015 г. № 280н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 мая 2015 г., регистрационный № 37394).
7.	24.033	Профессиональный стандарт «Специалист в области контрольно - измерительных приборов и автоматики атомной станции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 333н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июня 2015 г., регистрационный № 37638).
8.	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).
9.	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).
10.	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).
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности		
11.	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)
12.	40.011	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 14.04.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

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	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	H/02.6	6.2

¹⁸ Формат представления Приложения 2 – на усмотрение ФУМО

				деятельности обучающихся по программам бакалавриата и(или) ДПП под руководством специалиста более высокой квалификации		
				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
40.011 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 исполнителей, участвующих в выполнении работ с другими организациями	D/03.7	7
				Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-	D/04.7	7

				но-конструкторских работ		
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)	С/01.7	7
				Контроль выполнения договорных обязательств и проведения научно-исследовательских работ, предусмотренных планом заданий	С/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
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
24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций	В	Организация и контроль качества работы по эксплуатации ЭЭС, оборудования ПАТЭС и выдаче электроэнергии	7	Организация работы по эксплуатации ЭЭС и оборудования ПАТЭС, производящих и выдающих электроэнергию	В/01.7	7
				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
24.036 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
24.033 Специалист в области КИПиА атомной станции	С	Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения)	7	Организация и контроль выполнения производственным подразделением работ по обеспечению эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ на АС	С/01.7	7
				Разработка годовых и текущих рабочих планов (графиков) ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ, разработка планов работы с персоналом	С/02.7	7
				Организация и контроль выполнения ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ, контроль своевременности проведения профилактических осмотров и различных видов ремонта	С/03.7	7
				Обеспечение и контроль безопасного проведения работ и соблюдения требований охраны труда, ради-	С/04.7	7

				ационной и пожарной безопасности		
				Обеспечение оперативного и производственного взаимодействия со смежными службами, подразделениями АС и специализированными подрядными организациями	С/05.7	7
				Управление подчиненным персоналом структурного подразделения цеха тепловой автоматики и измерений (ТАИ)	С/06.7	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
24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных ма-	В	Организация и контроль выполнения работ, свя-	7	Контроль расчетов и подтверждающих измерений	В/01.7	7

териалов в области атомной энергетики		занных с учетом и контролем ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС		характеристик ядерного топлива на АС		
				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
	24.030 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
Организация и контроль экологической и радиационной безопасности ПАТЭС					В/02.7	7
Организация контроля состояния и поддержания готовности и работоспособности систем ядерной, экологической и радиационной безопасности					В/03.7	7

				Планирование, организация и контроль деятельности подчиненных работников	В/04.7	7
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	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
				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
24.027 Инженер наземных и гидротехнических сооружений плывучих атомных станций	В	Организация и контроль безопасного и безаварийного состояния наземных и гидротехнических	7	Организация содержания и надзора за состоянием наземных и гидротехнических сооружений ПАТЭС	В/01.7	7

		сооружений ПАТЭС		Организация и контроль своевременного проведения ремонтных работ на наземных и гидротехнических сооружениях ПАТЭС	В/02.7	7
				Планирование, организация и контроль деятельности подчиненных работников в зоне обслуживания наземных и гидротехнических сооружений ПАТЭС	В/03.7	7

Таблица 5.1

Примерный учебный план
14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика

(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	3-й	4-й
				всего	контактная работа	Количество недель*			
						18	18	18	15
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б1.Д(М)	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		51						
Б1.Д.Б	Базовая часть Блока 1		26	936	702				
Б1.Д.Б.1	<i>Философские вопросы технических наук</i>	з	2	72	36		х		
Б1.Д.Б.2	<i>Технический иностранный язык</i>	з	3	108	54	х			
Б1.Д.Б.3	<i>Компьютерные технологии в науке и образовании</i>	э	7	252	90	х			
Б1.Д.Б.4	Вузовские дисциплины	з, э	14	504	288	х	х	х	
Б1.Д(М).В	Вариативная часть Блока 1		25	900	450				
Б1.Д.В.1	Вузовские дисциплины	з, э	25	900	450	х	х	х	
Б2.П	Блок 2 «Практика, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)»		40	1440					
Б2.П.Б	Базовая часть Блока 2		20	720					
Б2.П.Б.1	<i>Научно-исследовательская работа</i>	з	12	432		х	х	х	х
Б2.П.Б.2	<i>Преддипломная практика</i>	з	6	216				х	х
Б2.П.Б.3	Вузовский компонент	з	2	72			х	х	х
Б2.П.В	Вариативная часть Блока 2		20	720					
Б2.П.В.1	Вузовский компонент	з	20	720		х	х	х	х

БЗ.ГИА	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»		9	324					
	Выпускная квалификационная работа		9	324					x
	Государственный экзамен								
	ВСЕГО		120	4320					

* – количество недель определяет разработчик ПООП.

Примерные рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей)	Объем, з.е.
Б1.Д.Б.1	<p><u>Философские вопросы технических знаний</u> наука и философия; синтез теоретических и прикладных знаний в технике; методология научной деятельности; эмпирический и теоретический уровни научного исследования; научные открытия; логические методы поиска решений; стратегия научного поиска; методы организации научно-исследовательской работы</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • концептуальное строение технической теории • историю развития техники; • основные философские интерпретации техники • значение научной информации для развития науки. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выстраивать проблемные и интерпретационные ряды теорий; • использовать методологические принципы научного познания и творчества; • учитывать правовые и моральные нормы при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально-значимых проектов; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • общенаучными методами познания; • диалектическим и синергетическим подходами к многообразию технической реальности; • способностью выделять и анализировать этические и другие ценностные аспекты в различных сферах социальной реальности. 	2

Б1.Д.Б.2	<p><u>Технический иностранный язык</u> приобретение коммуникативных навыков, необходимых для иноязычной деятельности по изучению и творческому осмыслению зарубежного опыта в профилирующей и смежных областях науки и техники, а также для делового профессионального общения</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основные способы словообразования (аффиксация, словосложение, конверсия); • особенности структуры простых и сложных предложений изучаемого иностранного языка, усложненных конструкций в структуре предложения, формальные признаки логико-смысловых связей между элементами текста; • признаки изученных грамматических явлений (видовременных форм глаголов, модальных глаголов и их эквивалентов, артиклей, существительных, степеней сравнения прилагательных и наречий, местоимений, числительных, предлогов и т.д.). <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • распознавать в тексте изученные грамматические структуры, видовременные формы глаголов, неличные формы глагола, морфологические структуры слова; • читать и переводить тексты общекультурного и общетехнического содержания; • высказываться на темы общекультурного характера; • использовать знания по иностранному языку в межличностном общении. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • лексическим минимумом в объеме 1000 учебных лексических единиц общего и профессионального характера; • навыками работы со справочной литературой на иностранном языке; • базовыми навыками перевода общетехнической литературы. 	3
----------	---	---

Б1.Д.Б.3	<p><u>Компьютерные технологии в науке и образовании</u> изучение методов математического и численного моделирования сложных процессов тепломассообмена в разнообразных конструкциях</p> <p>знать: конечно-разностные схемы, используемые в численном моделировании процессов гидродинамики и теплообмена; базовые принципы построения расчетных кодов в различных языках и средах программирования; современные программные пакеты для анализа безопасности цикла производства энергии с использованием ядерного топлива; информационные технологии для решения специальных задач, включая постановку расчетных задач, анализ результатов и представления их в визуальной графической форме в виде диаграмм, графиков, чертежей; особенности продукта научного труда, параметры качества продукта исследования; содержание и математическое выражение законов сохранения массы, импульса, энергии, массы отдельного компонента в движущейся многокомпонентной сплошной среде; специфику численных методов, применяемых для решения задач гидродинамики тепло- и массообмена; численный метод контрольного объема; современные методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений; алгоритмы для расчета полей скорости и давления; природу «схемной» диффузии и методы, позволяющие уменьшить погрешность расчетов, обусловленную схемной диффузией; архитектуру современных компьютерных кодов с параллельными вычислениями для решения многомерных задач тепломассообмена; особенности использования компьютерного кода ANES; методы расчета турбулентных течений; источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по различным проблемам тепло-массообмена, численным методам, компьютерным кодам.</p> <p>уметь: применять навыки в области компьютерных и информационных технологий для решения новых научных и прикладных задач; создавать расчетные коды для моделирования теплофизических процессов; использовать современные информационные технологии для решения теплофизических задач; составлять алгоритм решения поставленной задачи, запрограммировать его или подобрать уже известный программный продукт, использовать массив полученных результатов для представления их в наиболее удобной для анализа форме;</p>	7
----------	--	---

	<p>использовать компьютерный код ANES для моделирования сложных процессов теплообмена; выбрать или разработать наиболее реалистичную модель турбулентности для решения конкретной прикладной задачи; самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию; демонстрировать навыки работы в коллективе, с готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи; оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы; использовать современные и перспективные компьютерные и информационные технологии; использовать современные достижения науки и техники в соответствующей области, специальную литературу и другие информационные данные для решения профессиональных задач, отечественный и зарубежный опыт, современные компьютерные информационные технологии, методы анализа, синтеза и оптимизации в научно-исследовательских работах; разрабатывать практические рекомендации по использованию результатов научных исследований; выполнять научные исследования в области проектирования и создания аппаратов новой техники.</p> <p>владеть: современными программными пакетами для анализа задач гидродинамики и теплообмена; наиболее известными приложениями для работы с текстовой, графической информацией, приложениями для построения больших баз данных, для использования основных наиболее известных сетевых технологий; методами организации научно-исследовательской работы; терминологией в области теплообмена; навыками самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, расширять и углублять своё научное мировоззрение, в том числе с помощью информационных технологий; навыками вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию; навыками дискуссии по профессиональной тематике; углубленными теоретическими и практическими знаниями, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности; навыками работы в коллективе, генерировать (креативность) и использовать новые идеи;</p>	
--	---	--

Б1.Д.Б.4	<u>Вузовские дисциплины</u> , в том числе дисциплины по выбору определяются профилем магистерской программы подготовки	14
Б1.Д.В.1	<u>Вузовские дисциплины</u> , в том числе дисциплины по выбору определяются профилем магистерской программы подготовки	25
Б3.ГИА	<u>Государственная итоговая аттестация</u> Цели освоения дисциплины: установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО. Содержание дисциплины 1. Государственная итоговая аттестация Форма контроля: защита выпускной квалификационной работы.	9

Таблица 5.4.1

Примерные рабочие программы практик

Индекс	Наименование и краткое содержание практики	Объем, з.е.
Б2.П.Б.1	<p><u>Научно-исследовательская работа</u></p> <p>Имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы исследования теплогидравлических процессов; - существующие практические способы решения задач теплофизики; - современное состояние энергетики, тенденции ее развития и актуальность прикладных научно-исследовательских работ в области энергетики. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; - самостоятельно решать проблемы, возникающие при практической деятельности в области теплофизики. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки и анализа полученных данных, сопоставления результатов собственных исследований с имеющимися в литературе данными; - навыками грамотного представления проделанной работы; - стилем аргументированной научной дискуссии. 	12
Б2.П.Б.2	<p><u>Преддипломная практика</u></p> <p>Цель преддипломной практики: непосредственное участие практикантов в решении научно-технических проблем, связанных с созданием новой техники: работа на экспериментальных стендах и обработка полученных данных; составление программ и проведение расчетов с помощью компьютера; проектирование отдельных узлов новой техники и т.д.</p> <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы теоретических и экспериментальных теплофизических исследований. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; - самостоятельно определять порядок решения сложных задач и выполнения сложных процессов для достижения требуемого результата; - указывать практическое применение полученных результатов. <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками грамотного представления проделанной работы. 	6
Б2.П.В.1	<u>Вузовский компонент</u> , определяются профилем программы подготовки	

Б2.П.В.1	<u>Вузовские дисциплины, определяются профилем программы подготовки</u>	6
----------	---	---

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.