

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

Примерная основная образовательная программа

Направление подготовки (специальность)
14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»

Уровень высшего образования
бакалавриат

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером _____

2018 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 14.03.01 и уровню высшего образования бакалавриат (далее – ПООП, примерная программа).

Примерная основная образовательная программа бакалавриата предназначена для осуществления образовательного процесса по направлению подготовки 14.03.01 «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) 14.03.01 «Ядерная энергетика и тепло-

⁴ Дополняется ФУМО при необходимости

физика» и уровню высшего образования **бакалавриат**, утвержденный приказом Минобрнауки России от _____ № _____ (далее – ФГОС ВО);

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

1.3. Перечень сокращений

з.е.	– зачетная единица;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОПОП	– основная профессиональная образовательная программа;
Организация	– организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «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 бакалавриата 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»;

программа – основная образовательная программа высшего образования бакалавриата уровня бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 «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 бакалавриата.

Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности⁵ и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность: 01 Образование и наука (в сфере профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования по 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 соот-

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).

ветствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский, проектный, монтажно-наладочный, организационно-управленческий.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников: объектами профессиональной деятельности бакалавров по направлению подготовки 14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика» являются: тепловые и теплогидравлические 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 разработкой и созданием.

Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их 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 **бакалавриата** по направлению подготовки **14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»**, представлен в Приложении 2⁶.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 2.1

⁶ Форма и конкретное содержание приложения определяется на усмотрение ФУМО.

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 сфере использования ядерных физики и технологий)	Научно-исследовательский	Задача 1. Участие в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик с использованием имеющихся в соответствующей литературе исходных данных.	Тепловые и теплогидравлические 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 разработкой и созданием. Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.
	Научно-исследовательский;	Задача 2. Участие в моделировании высокотемпературных и низкотемпературных тепловых процессов в конкретных технических системах, проведение физического и численного экспериментов.	
	Научно-исследовательский	Задача 3. Участие в разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов или программ расчета на электронно-вычислительных машинах.	
	Научно-исследовательский; Монтажно-наладочный	Задача 4. Участие в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания монтажа, наладки и эксплуатации.	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности (40.011) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)	Проектный	Задача 5. Разработка проектов узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий.	Тепловые и теплогидравлические 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 разра-
		Задача 6. Участие в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов и других энергетических установок с учетом экологических требований и безопасности работы.	

			боткой и созданием. Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности (40.011) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)	Монтажно-наладочный	Задача 7. Участие в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемосдаточных испытаний оборудования.	Тепловые и теплогидравлические 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 разработкой и созданием. Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.
		Задача 8. Участие в проведении испытаний и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования.	
		Задача 9. Участие в разработке перспективных и текущих планов различных видов ремонта оборудования.	
		Задача 10. Участие в выборе и замене оборудования в процессе его эксплуатации;	
40 Сквозные виды профессиональной деятельности (40.011) 24 Атомная промышленность (в сфере использования ядерных физики и технологий)	Организационно-управленческий	Задача 11. Оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;	Тепловые и теплогидравлические 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 разработкой и созданием. Атомные электрические
		Задача 12. Контроль за правильным ведением персоналом оперативной документации	
		Задача 13. Разработка оперативных планов работы первичных производственных подразделений.	
		Задача 14. Организация работы малых коллективов исполнителей.	

			станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.
--	--	--	---

Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ 14.03.01 «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 - **бакалавр**

3.3. Объем программы

Объем программы 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

3.4. Формы обучения

Формы обучения: очная, очно-заочная.

3.5. Срок получения образования.

Срок получения образования, лет:

при очной форме обучения 4,

при очно-заочной форме обучения от 4,5 до 5.

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

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

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника программы бакалавриата
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и	<i>ИД-1_{опк-1}</i> Знать: методы осуществления поиска, хранения, обра-

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

анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ботки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-2опк-1 Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий ИД-3опк-1 Владеть: навыками осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2. Способен демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ИД-1опк-2 Знать: базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ИД-2опк-2 Уметь: демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования ИД-3опк-2 Владеть: навыками демонстрации базовых знаний в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
ОПК-3. Владеет основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	ИД-1опк-3 Знать: основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. ИД-2опк-3 Уметь: использовать основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. ИД-3опк-3 Владеть: основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения⁹

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания (при необходимости)	Категория профессиональных компетенций ¹⁰ (при необходимости)	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта ¹¹)
1	2	3	4	5	6
Направленность (профиль), специализация _____ (при необходимости)					
Тип задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский					
Задача 1. Участие в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик с использованием имеющихся в соответствующей литературе исходных данных.	Тепловые и гидравлические 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-	Компетенции научно-исследовательского типа задач профессиональной деятельности	ПК-1. Способность к участию в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик	ЗУВ «Работа с источниками информации и представление результатов» ЗУВ «Предметная область» (для каждого профиля своя): 1. ЗУВ «Теплофизика» 2. ЗУВ «Физика ЯЭУ» .	ПС 40.011
Задача 2. Участие в моделировании высокотемпературных и низкотемпературных тепловых про-			ПК-2. Готовность к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке	ЗУВ «Высшая математика» ЗУВ «Информационные технологии» ЗУВ «Эксперимент»	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.

цессов в конкретных технических системах, проведение физического и численного экспериментов. Задача 3. Участие в разработке с этой целью соответствующих экспериментальных стендов или программ расчета на электронно-вычислительных машинах.	ядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их разработкой и созданием. Атомные электрические станции, термо-ядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.		соответствующих экспериментальных стендов		
Задача 4. Участие в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания монтажа, наладки и эксплуатации.			ПК-3. Готовность к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания.	ЗУВ «Естественнонаучный» ЗУВ «Эксперимент» ЗУВ «Инженерия»	ПС 40.011
Тип задач профессиональной деятельности – проектный					
Задача 5. Разработка проектов узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий.	Тепловые и гидравлические 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 раз-	Компетенции проектного типа задач профессиональной деятельности	ПК-4. Способность разрабатывать проекты узлов аппаратов с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии	ЗУВ «Информационные технологии» ЗУВ «Инженерия» ЗУВ «Предметная область» (для каждого профиля своя): 1. ЗУВ «Теплофизика» 2. ЗУВ «Физика ЯЭУ»	
Задача 6. Участие в проектировании ос-			ПК-5. Способность к	ЗУВ «Информационные технологии»	

новного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов и других энергетических установок с учетом экологических требований и безопасности работы.	личных областях новой техники и технологии. Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их разработкой и созданием. Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.		участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы	ЗУВ «Инженерия» ЗУВ «Предметная область» (для каждого профиля своя): 1. ЗУВ «Теплофизика» 2. ЗУВ «Физика ЯЭУ»	
Тип задач профессиональной деятельности – Монтажно-наладочный					
Задача 4. Участие в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания монтажа, наладки и эксплуатации. Задача 7. Участие в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в	Тепловые и теплогидравлические процессы, протекающие в устройствах для выработки, преобразования и использования тепловой и ядерной энергии, элементах конструкций приборов, аппаратов и установок, которые разрабатываются, создаются и	Компетенции производственно-технологического типа задач профессиональной деятельности	ПК-6. Готовность к участию в планировании монтажно-наладочных работ по вводу в эксплуатацию оборудования и проведении приемосдаточных испытаний оборудования	ЗУВ «Монтаж и наладка»	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039

эксплуатацию оборудования и проведении приемосдаточных испытаний оборудования.	используются в различных областях новой техники и технологии.				
Задача 4. Участие в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания монтажа, наладки	Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их разработкой и созданием.		ПК-7. Готовность участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования	ЗУВ «Монтаж и наладка»	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039
Задача 8. Участие в проведении испытаний и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования.	Атомные электрические станции, термоядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.		ПК-8. Способность выбирать оборудования для замены в процессе эксплуатации	ЗУВ «Монтаж и наладка»	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039
Задача 9. Участие в разработке перспективных и текущих планов различных видов ремонта оборудования.			ПК-9. Способность контролировать правильность расходования запасных частей, материала	ЗУВ «Монтаж и наладка»	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030
Задача 10. Участие в выборе и замене оборудования в процессе его эксплуатации;					

			лов, инструмента		ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039
Тип задач профессиональной деятельности – организационно-управленческий					
Задача 11. Оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;	Тепловые и тепло-гидравлические 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 разработкой и созданием. Атомные электриче-	Компетенции организационно-управленческого типа задач профессиональной деятельности	ПК-10. Способность к определению производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции	ЗУВ «Производственный менеджмент»	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039

	ские станции, термо- ядерные реакторы и другие ядерные, теп- лофизические энер- гетические установки как объекты деятель- ности, связанной с их эксплуатацией.				
Задача 12. Кон- троль за правиль- ным ведением пер- соналом оператив- ной документации. Задача 13. Разработ- ка оперативных пла- нов работы первич- ных производствен- ных подразделений.			ПК-11. Способность находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда	ЗУВ «Общие правила безопасности» ЗУВ «Производственный менеджмент»	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039
Задача 14. Органи- зация работы малых коллективов испол- нителей.			ПК-12. Способность к организации работы ма- лых коллективов испол- нителей	ЗУВ «Общие правила безопасности» ЗУВ «Производственный менеджмент»	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039

ЗУВ «Работа источниками информации и представление результатов»					
Знать					
основные требования, предъявляемые к оформлению и содержанию отчетов об исследовательской работе, правила оформления математических формул, таблиц и т. П.					

- иностранный язык в объеме, необходимом для получения информации профессионального содержания из зарубежных источников

Уметь:

- представлять результаты исследовательской работы с использованием электронных средств презентации.

Владеть:

- навыками подготовки докладов на конференции по результатам проведенных исследований.
- навыками работы с технической документацией и литературой, научно-техническими отчетами, справочниками и другими информационными источниками;
- методами исполнения схем, графиков, чертежей, диаграмм, номограмм и других профессионально значимых изображений;

ЗУБ «Высшая математика»

Знать

- основные понятия и методы аналитической геометрии;
- основные понятия и методы векторного и тензорного анализа,
- основные понятия и методы линейной алгебры;
- основные понятия и методы математического анализа;
- основные понятия и методы обыкновенных дифференциальных уравнений
- основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики
- основные понятия и методы ТФКП

Уметь

- решать типовые задачи, применяя основные теории и методы аналитической геометрии, векторного и тензорного анализа, линейной алгебры, математического анализа, обыкновенных дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, теории функций комплексного переменного

Владеть

- методами векторного и тензорного анализа.
- методами линейной алгебры.
- методами математического анализа.
- методами обыкновенных дифференциальных уравнений
- методами теории вероятностей и математической статистики
- методами ТФКП

ЗУБ «Информационные технологии»

Знать

- Основные методы численной интерполяции, численного интегрирования и дифференцирования, численного решения задач Коши для ОДУ, численного решения краевых задач для ОДУ, численного решения задач смешанных краевых задач для уравнений в частных производных, в частности для уравнений, используемых для решения нейтронно-физических задач
- Освоение работы в MathCad. Организация проекта решений.
- Реализация алгоритмов решения алгебраических уравнений второй и третьей степени. Внутренние и внешние подпрограммы.
- Реализация алгоритмов вычисления числовых рядов. Критерии окончания счета. Организация основного и вспомогательного меню

Уметь

- использовать классические численные методы для решения задач
- реализовывать численные алгоритмы в виде законченных компьютерных программ
- использовать численные методы и современные компьютеры для решения нейтронно-физических задач

Владеть

- Навыками работы в MathCad.
- навыками работы со справочниками и другой технической литературой
- методами расчёта в теплофизике

ЗУБ «Естественнонаучный»

Знать

- "Основные понятия и законы, а также основы теорий фундаментальных следующих разделов физики: Механика, молекулярная физика и термодинамика, электричество и магнетизм, электромагнетизм, волны и оптика, атомная физика, теоретическая механика.
- Основные законы органической и неорганической химии, закономерности протекания химических процессов.
- Основы фундаментальной экологии. Глобальные проблемы экологии.

Уметь

- Решать характерные задачи и определять основные характеристики тех или иных величин.
- Использовать литературные и справочные данные, рекомендуемую методику в исследованиях

Владеть

- выводить основные соотношения между физическими и химическими величинами, следующие из постулатов теории или из результатов эксперимента; применить основные законы при решении задач; анализировать полученные решения задач; проводить численные вычисления с требуемой степенью точности;

ЗУБ «Эксперимент»

Знать:

- теоретические основы метрологии и сертификации средств измерения

- методы теплофизического эксперимента;

Уметь:

- измерять параметры образцов материалов и компонент, выбирать типы, типонаминалы и типоразмеры компонент, отвечающие функциональным, конструктивным и эксплуатационным требованиям
- вырабатывать требования к точности измерений, осуществлять контроль качества измерений

Владеть:

- методами математической обработки данных и математической статистики
- техникой и экспериментальными методами определения параметров энергетических установок

ЗУБ «Инженерия»

Знать

- знать принципы и методы расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями, в том числе, с использованием стандартных средств автоматизации проектирования
- знать правила разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ
- знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с государственными стандартами и другими нормативными документами
- Законы электротехники
- Свойства основных радио-электронных компонентов
- Принципы построения и работы базовых электронных узлов

Уметь

- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
- рассчитывать и проектировать детали и узлы приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации
- разрабатывать проекты технических условий, стандартов и технических описаний установок и приборов
- проводить расчеты, концептуальную и проектную проработку современных физических установок
- Выполнять измерения характеристик элементов электронных схем
- Выполнять измерения параметров узлов электронных схем

Владеть

- навыками выбора физического принципа действия и технических решений для разрабатываемых устройств и их элементов, обоснования соответствия характеристик конструкций и устройств требованиям технических заданий, требованиям безопасности, стандартов и других норма-

тивных документов • современными методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок с использованием стандартных средств автоматизации • навыками разработки проектной и рабочей технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ • методами и программными средствами информационной поддержки разработки и производства изделий (CAD/CAM/CAE) – CALS/ИПИ-технологии в жизненном цикле изделий • Методами расчета основных узлов электронных схем	
ЗУВ «Производственный менеджмент» <u>знать:</u> • типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки; • методы технико-экономического обоснования проектов, организации производства, основы маркетинга; • методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы, правила и условия выполнения работ; • основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам и изделиям; <u>уметь:</u> • оценивать производственные и непроизводственные затраты на обеспечение заданного уровня качества продукции с учетом международных стандартов; • применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции; <u>владеть:</u> • 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.	
ЗУВ «Теплофизика» Знать • основные типы реакторов, принципиальные схемы преобразования энергии ядерного реактора, основные элементы реактора • термодинамические циклы ЯЭУ, паротурбинные циклы с насыщенным и перегретым паром, регенеративный цикл, к.п.д. «брутто» и «нетто». • газотурбинные циклы, цикл Брайтона, применение регенерации тепла и многоступенчатого сжатия газа в компрессоре. • тепловые схемы ЯЭУ, паротурбинные конденсационные АЭС и АТЭЦ, газотурбинные ЯЭУ, комбинированные ЯЭУ, атомные станции теплоснабжения. • основные типы теплообменников ЯЭУ, • требования к парогенераторам, конструктивные схемы парогенераторов. • машинное оборудование ЯЭУ, основные типы паровых и газовых турбин, термодинамический процесс в многоступенчатой турбине, внут-	

ренный к.п.д.

- основные типы насосов, рабочие параметры и характеристики, параллельная работа насосов, главный циркуляционный насос, питательные и конденсатные насосы.
- способы уменьшения потерь при реализации цикла насыщенного пара, оптимизацию давления пара в конденсаторе, оптимизацию параметров газотурбинного цикла
- теплоносители ЯЭУ: основные требования, ядерные и теплофизические свойства, примеси, методы очистки.
- Основы теории нестационарных процессов; кинетику реактора, запаздывающие нейтроны и их роль в переходных процессах, критическое и подкритическое состояние реактора, динамические характеристики, обратные связи, устойчивость и способы регулирования реактора;

Уметь

- Уметь рассчитывать и строить T-Q - диаграмму, оценивать коэффициента полезного действия нетто.
- Уметь рассчитывать термический КПД, и КПД - брутто.
- Уметь выбирать конструктивные типы основного энергооборудования для заданных проектов АЭС и составлять принципиальные тепловые схемы
- Уметь рассчитывать коэффициенты теплопередачи по зонам ПГ и необходимых площадей поверхностей теплообмена для выбранного конструктивного типа ПГ
- Уметь рассчитывать гидравлические потери в ПГ и определять КПД - нетто.
- Моделировать основные характеристики ядерных установок при нестационарных, переходных процессах в нормальных режимах работы и в аварийных режимах.

Владеть

- умениями применять ранее полученные знания в производственной проектной деятельности
- методами тепловых расчетов параметров основного энергооборудования АЭС
- навыками работы с научной, справочной и электронной литературой
- навыками написания научно-технической документации;
- навыками подготовки научно-обоснованных проектов парогенератора
- Методом расчета переходных процессов, используя модель «мгновенного скачка» при отсутствии обратных связей

ЗУБ «Физика ЯЭУ»

Знать

- основные источники нейтронов в ядерном реакторе; основные процессы, которые могут протекать при взаимодействии нейтрона с ядром; основные понятия и определения, касающиеся описания нейтронного поля в реакторе; законы, уравнения и границы применимости моделей диффузии моноэнергетических нейтронов, замедления нейтронов в непоглощающих и поглощающих средах, диффузионно-возрастного и многогруппового приближения, термализации нейтронов, газокинетического уравнения переноса нейтронов.
- современные методы для решения задач описания физических процессов в ядерных реакторах

- методы моделирования нейтронно-физических процессов и методы теории возмущений
- способы представления нейтронных эффективных сечений
- нейтронный цикл в ядерном реакторе, эффективный коэффициент размножения нейтронов, условия критичности, основы теории решетки и нестационарных процессов; закономерности формирования пространственно-энергетического распределения нейтронов и удельного энерговыделения; теорию реактора с гомогенными зонами и гетерогенных решеток.
- Особенности условий проведения экспериментов на исследовательских реакторах, критстендах и энергетических реакторах.
- Задачи экспериментов на перечисленных реакторных установках.

Уметь

- Рассчитывать распределение поля нейтронов в среде в приближении диффузии моноэнергетических нейтронов
- Проводить анализ процесса замедления нейтронов в различных средах, характерных для ядерных реакторов деления, с точки зрения осмысления физики процесса и обоснования выбора наиболее эффективного замедлителя.
- Рассчитывать распределение поля нейтронов в среде в диффузионно-возрастном приближении и в области термализации нейтронов.
- использовать численные методы и современные компьютеры для решения нейтронно-физических задач
- оценивать сечения взаимодействий в различных энергетических диапазонах
- получать соотношения линейной теории возмущений для различных функционалов нейтронного поля
- Производить оценку применимости конкурентных методических и приборных решений в заданных условиях и с учетом определенных ограничений (требований к точности результатов измерений, расходу времени, аппаратных возможностей, квалификации персонала, его готовности осуществлять необходимые операции и др.).

Владеть

- методом расчета нейтронного поля в гомогенных и гетерогенных средах в рамках теории диффузии моноэнергетических нейтронов и диффузионно-возрастного приближения
- -методом расчета вероятности избежать резонансного поглощения на основе табличных данных (эффективный резонансный интеграл)
- -методом построения многогрупповых сечений в рамках многогруппового уравнения диффузии
- навыками работы со справочниками ядерных данных и другой технической литературой
- методами расчёта концентраций ядер, распределений нейтронов и ценностей нейтронов
- правилами и приемами стандартизации реакторных экспериментов
- способами ориентации в профессиональных источниках информации (журналы, сайты, образовательные порталы и т.д.), приемами работы со специальной литературой

ЗУВ «Общие правила безопасности»

знать:

- основы организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства;
- правила экологической безопасности и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.
- биологические и физические аспекты воздействия ионизирующего излучения на человека
- нормы радиационной безопасности

уметь:

- проводить измерения величин, характеризующих ионизирующее излучение, с помощью различной техники;
- определять требуемые параметры защиты от ионизирующего излучения согласно действующим нормам радиационной безопасности;

владеть:

- методами обеспечения экологической безопасности энергетических установок;
- приборами и методами дозиметрического контроля

ЗУВ «Монтаж и наладка»

Знать:

- элементную базу и принципы работы современных приборов, устройств и систем, используемых в практической деятельности;
- типовые технологические процессы и оборудование по профилю специальной подготовки;

Уметь:

- применять методы анализа, синтеза и оптимизации технологических процессов, процессов обеспечения качества, испытаний и сертификации продукции;
- использовать системы автоматизированного ведения эксперимента;

Владеть:

- методами проведения измерений и исследований, обработки полученных результатов;
 - компьютерными методами сбора, обработки и хранения информации;
- общими правилами и методами наладки, настройки и эксплуатации приборов и устройств по профилю специальной подготовки;

ЗУВ «Управление интеллектуальной собственностью»

Знать

- Цели, задачи и основные принципы правовой охраны интеллектуальной собственности
- Понятие интеллектуальной собственности, классификация ее видов
- Основы правовой охраны ОИС

- Международно-правовая охрана промышленной собственности
- Влияние научно-технического прогресса на сложившуюся систему правовой охраны объектов интеллектуальной собственности
- Формы коммерческого использования ОИС, маркетинговые исследования рынка ИС

Уметь

- Использовать систему знаний о принципах правовой охраны интеллектуальной собственности для разработки и обоснования стратегии инновационного развития организации
- Применять понятие нематериальных активов (НМА) в хозяйственной деятельности организации
- Использовать авторский договор с иностранными юридическими лицами и гражданами РФ (понятие, виды).
- Составлять лицензионный договор (в том числе международный)
- Осуществлять на практике международную торговлю лицензиями и ноу-хау
- Использовать методы гражданско – правового регулирования отношений, возникающих в связи с созданием и использованием объектов интеллектуальной собственности
- Самостоятельно принимать решения по вопросам, связанным с разработкой стратегии правовой охраны ИС, излагать свое мнение письменно и устно, выступать с отчетами и докладами

Владеть

- Общими закономерностями развития правовой охраны промышленной собственности и объектами авторского права
- Защитой прав на объекты интеллектуальной собственности.
- Правовой охраной объектов авторского права, в том числе программ для ЭВМ и баз данных.
- Стратегией формирования интеллектуальных ресурсов на предприятии
- Принципами передачи интеллектуальной собственности и организации торговли лицензиями и ноу-хау.

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 _____					
Задача 4. Участие в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки, создания монтажа, наладки и эксплуатации. Задача 5. Разработка проектов узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использование в разработке технических проектов новых информационных тех-	Тепловые и гидравлические 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-13 Способность решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности	Знать основы интеллектуальных прав для выявления, учета, обеспечения правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности и распоряжения ими, в том числе в целях практического применения. Уметь решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот Владеть навыками предварительного	ПС 24.024 ПС 24.027 ПС 24.028 ПС 24.030 ПС 24.031 ПС 24.032 ПС 24.033 ПС 24.038 ПС 24.039

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.

нологий. Задача 6. Участие в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термо-ядерных реакторов и других энергетических установок с учетом экологических требований и безопасности работы. Задача 12. Контроль за правильным ведением персоналом оперативной документации	ядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты человеческой деятельности, связанной с их разработкой и созданием. Атомные электрические станции, термо-ядерные реакторы и другие ядерные, теплофизические энергетические установки как объекты деятельности, связанной с их эксплуатацией.			проведения патентных исследований и патентного поиска.	
---	---	--	--	---	--

Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.

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

В обязательную часть программы бакалавриата включаются, в том числе: дисциплины (модули), указанные в пункте 2.2 ФГОС ВО;

дисциплины (модули) по физической культуре и спорту (по физической подготовке), реализуемые в рамках блока 1 «Дисциплины (модули)».

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 31 процента общего объема программы бакалавриата.

Структура и объем программы бакалавриата

Таблица

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

5.2. Рекомендуемые типы практики.

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

а) учебная практика:

ознакомительная практика;

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;

научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы);

б) производственная практика:

технологическая (проектно-технологическая) практика;

эксплуатационная практика;

научно-исследовательская работа;

преддипломная практика.

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

Форма примерного учебного плана представлена в таблице 5.1.

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:

титульный лист;

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

¹⁶ Учебные практики могут входить в состав крупных образовательных модулей

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

Профиль(и) подготовки: наименование профиля(ей)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная/очно-заочная/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)

I. 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 не принципиальные 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 бакалавриата

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 бакалавриата

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами при условии достижения заявленных результатов образования.

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.

6.3. Рекомендации по финансовому обеспечению программы бакалавриата

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата 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 Федерации, 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 бакалавриата по направлению подготовки 14.03.01 Ядерная энерге-
тика и теплофизика

№ п/п	Код профессио- нального 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		
4.	24.024	Профессиональный стандарт «Специалист по организации спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2014 г. № 618н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 ноября 2014 г., регистрационный № 34666), 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)
5.	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)
6.	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)

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

7.	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)
8.	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)
9.	24.032	Профессиональный стандарт «Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 мая 2015 г. № 280н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 мая 2015 г., регистрационный № 37394)
10.	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)
12.	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)
13.	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		
13.	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 бакалавриата по направлению 14.03.01 «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	D	Организационно-педагогическое сопровождение группы (курса) обучающихся по программам ВО	6	Создание педагогических условий для развития группы (курса) обучающихся по программам высшего образования (ВО)	D/01.6	6.1
				Социально-педагогическая поддержка обучающихся по программам ВО в образовательной деятельности и профессиональном развитии	D/02.6	6.1
40.011 Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	A	Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы	5	Осуществление проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	A/01.5	5
				Осуществление выполнения экспериментов и оформления результатов исследований и разработок	A/02.5	5
				Подготовка элементов документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ	A/03.5	5

¹⁸ Формат представления Приложения 2 – на усмотрение ФУМО

24.039 Специалист по организации технической эксплуатации плавучих атомных станций	А	Обеспечение безаварийной эксплуатации ПАС	6	Обеспечение безопасной технической эксплуатации технических средств, систем и конструкций ПАС	А/01.6.	6
				Обеспечение выполнения ремонтных работ на ПАС	А/02.6.	6
				Обеспечение выполнения работ подчиненным персоналом	А/03.6.	6
24.038 Специалист по эксплуатации электроэнергетических систем плавучих атомных станций	А	Обеспечение работы ЭЭС и оборудования ПАТЭС	6	Осуществление оперативного управления ЭЭС и оборудованием ПАТЭС, производящим и выдающим электроэнергию	А/01.6.	6
				Контроль состояния и поддержание работоспособности ЭЭС и оборудования ПАТЭС в зоне обслуживания	А/02.6.	6
				Организация и контроль профессиональной деятельности подчиненных работников в зоне обслуживания	А/03.6.	6

24.033 Специалист в области КИПиА (контрольно-измерительных приборов и автоматики) атомной станции	В	Обеспечение эксплуатации и ТОиР (техническому обслуживанию и ремонту) СИ (средств измерений), СА (систем автоматики), аппаратуры СУЗ (систем управления и защиты) на АС на основе организации работ подчиненного персонала	6	Обеспечение эксплуатации СИ, СА и аппаратуры СУЗ на АС	В/01.6	6
				Обеспечение ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ, контроль своевременности проведения профилактических осмотров и текущего ремонта	В/02.6	6
				Планирование работ по эксплуатации, ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ	В/03.6	6
				Организация и обеспечение деятельности подчиненного персонала	В/04.6	6
24.032 Специалист в области теплоэнергетики (реакторное отделение)	А	Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов реакторного отделения АЭС	6	Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, основных фондов реакторного отделения АЭС	А/01.6.	6
				Управление ресурсами оборудования реакторного отделения АЭС	А/02.6.	6
				Ведение документооборота, производственно-технической документации реакторного отделения АЭС	А/03.6.	6
				Анализ технического состояния реакторного оборудования, технологических систем и трубопроводов	А/04.6.	6

				Ликвидация аварийных ситуаций в рамках противоаварийных регламентов	A/05.6.	6
24.031 Специалист в области учета и контроля ядерных материалов в области атомной энергетики	А	Выполнение работ, связанных с учетом ядерных материалов и обеспечением ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	6	Проведение расчетов и подтверждающих измерений характеристик ядерного топлива на АС	A/01.6.	6
				Учет и контроль обращения ядерного топлива на АС	A/02.6.	6
				Контроль ядерной безопасности при хранении, использовании и транспортировке ядерного топлива на АС	A/03.6.	6
24.030 Специалист по экологической и радиационной безопасности плавучих атомных станций	А	Проведение комплекса работ по поддержанию экологически и радиационно безопасной эксплуатации систем и оборудования ПАТЭС	6	Контроль радиационной обстановки в зоне обслуживания	A/01.6.	6
				Контроль состояния и поддержание работоспособности оборудования радиационного контроля в зоне обслуживания	A/02.6.	6

				Обеспечение выполнения работ подчиненными работниками	A/03.6.	6
24.028 Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики	А	Инженерно-физическое сопровождение и контроль обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки	6	Обеспечение безопасной деятельности при работе со свежим и отработавшим ядерным топливом в процессе производства электрической и тепловой энергии на атомных станциях.	A/01.6.	6
				Инженерно-физическое сопровождение эксплуатации активной зоны реакторной установки.	A/02.6.	6
				Поддержание работоспособности систем, оборудования, средств измерения, контроля, управления, автоматики, вычислительной техники.	A/03.6.	6
24.027 Инженер наземных и гидротехнических сооружений плавучих атомных станций	А	Обеспечение безопасного и безаварийного состояния наземных и гидротехнических сооружений ПАТЭС	6	Содержание и надзор за состоянием наземных и гидротехнических сооружений ПАТЭС	A/01.6	6
				Обеспечение безаварийного состояния и ремонта наземных и гидротехнических сооружений ПАТЭС	A/02.6	6
				Обеспечение выполнения работ в зоне обслуживания наземных и гидротехнических сооружений ПАТЭС	A/03.6	6
24.024 Специалист по органи-	А	Организация работ по	6	Организация подготовки к	A/01.6	6

зации спецпроизводства в области атомного флота (всех специальностей, всех категорий)		обращению с ЯТ		перезарядке реакторов ядерных энергетических установок (ЯЭУ)		
				Организация безопасной и безаварийной работы по обращению с ЯТ при перезарядке транспортных реакторов	A/02.6	6
				Организация спецпроизводства при обращении с ЯТ	A/03.6	6
				Организация инженерно-технической поддержки при обращении с ЯТ	A/04.6	6
				Организация учета ЯТ	A/05.6	6
	В	Организация работ по обращению с РО	6	Обеспечение приемки, транспортировки РО	B/01.6	6
				Обеспечение эксплуатации установок по переработке и кондиционированию РО	B/02.6	6
				Обеспечение контроля технологических процессов обращения с РО	B/03.6	6
				Организация учета РО	B/04.6	6
	С	Эксплуатация и техническое обслуживание специализированного ремонтного комплекса	6	Организация работ по техническому обслуживанию и ремонту установок для переработки и кондиционирования РО	C/01.6	6
				Организация инженерно-технической поддержки работ по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и запасных частей к нему	C/02.6	6
				Организация контроля исправного состояния и ре-	C/03.6	6

				монта технологического и специального оборудования		
				Планирование технического обслуживания и ремонта специализированного ремонтного комплекса	С/04.6	6
	D	Руководство персоналом смены при выполнении потенциально опасных работ на объектах спец-производства	6	Управление персоналом при производстве работ по обращению с ЯТ и РО	D/01.6	6
				Обеспечение безопасности подчиненного персонала при производстве работ по обращению с ЯТ и РО	D/02.6	6
				Организация работ по повышению квалификации подчиненного персонала	D/03.6	6

Таблица 5.1

Примерный учебный план
14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
(код и наименование направления подготовки)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

Индекс	Наименование	Форма промежуточной аттестации	Трудоемкость,			Примерное распределение по семестрам							
			з.е.	часы		1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й
				всего	контактная работа	Количество недель*							
						18	18	18	18	18	18	18	17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Б1.Д	Блок 1 «Дисциплины (модули)»		209	7524	4536								
<i>Б1.Д.Б</i>	<i>Базовая часть Блока 1</i>		76	2736	1494								
Б1.Б.1	Иностранный язык	з, э	6	216	144	X	X						
Б1.Б.2	История	з	4	144	72	X							
Б1.Б.3	Философия	з	4	144	72		X						
Б1.Б.4	Высшая математика	э	28	1008	540	X	X	X	X				
Б1.Б.5	Физика	э	21	756	396		X	X	X				
Б1.Б.6	Инженерная графика	з	5	180	108	X	X						
Б1.Б.7	Материаловедение и технология материалов и конструкций	з	4	144	72			X					
Б1.Б.8	Безопасность жизнедеятельности	з	4	144	90					X			
Б1.Б.9	Физическая культура	з	2	72	36	X	X	X	X	X	X		
<i>Б1.Д(М).В</i>	<i>Вариативная часть Блока 1</i>		133	4788	3042								
Б1.Д.В.1	Информатика	э	11	396	216	X	X						
Б1.Д.В.2	Химия	э	6	216	108	X							

Б1.Д.В.3	Математические методы моделирования физических процессов	э	9	324	216			X	X				
Б1.Д.В.4	Экспериментальные методы исследования	з	4	144	90					X			
Б1.Д.В.5	Электротехника и электроника	з	8	288	180				X	X			
Б1.Д.В.6	Экономика	з	3	108	72			X					
Б1.Д.В.7	Физика специальная	Э	9	324	216				X	X			
Б1.Д.В.8	Механика	э	5	180	108						X		
Б1.Д.В.9	Прикладная физика	э	9	324	216			X	X				
Б1.Д.В.10	Термодинамика	Э	10	360	216				X	X			
Б1.Д.В.11	Тепломассообмен	Э	10	360	216					X	X		
Б1.Д.В.12	Элективные курсы по физической культуре	з	0	328	328	X	X	X	X	X	X		
Б1.Д.В.13	Вузовские дисциплины		49	1764	1188							X	X
Б2.П	Блок 2 «Практика»		22										
Б2.П.Б	Базовая часть Блока 2		16										
Б2.П.Б.1	Учебная практика	3	2	72			X						
Б2.П.Б.2	Научно-исследовательская работа	3	2	72								X	X
Б2.П.Б.3	Производственная	3	6	216							X		
Б2.П.Б.4	Преддипломная практика	3	6	216									X
Б2.П.В	Вариативная часть Блока 2		6										
Б2.П.В.1	Вузовские дисциплины		6	216		X			X				X
Б3.ГИА	Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»		9	216									X
	Выпускная квалификационная работа		9	216									X

	Государственный эк- замен		-										
	ВСЕГО		240	8640									

* – количество недель определяет разработчик ПООП.

Примерный календарный учебный график
14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика
(код и наименование направления подготовки)

бакалавриат

(уровень высшего образования)

не- деля	Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
КУРСЫ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
IV	III	II	I																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Б1 Б2	Б1	Б1	Б1 Б2																К	К	К	К		Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Б1 Б2	Б1	Б1	Б1 Б2																К	К	К	К		Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
Б1 Б2	Б1	Б1	Б1 Б2																К	К	К	К		Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
Б1 Б2	Б1	Б1	Б1 Б2																К	К	К	К		Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Б1 Б2	Б1	Б1	Б1 Б2																К	К	К	К		Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Б1 Б2	Б1	Б1	Б1 Б2																К	К	К	К		Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Б1 Б2	Б1	Б1	Б1 Б2																К	К	К	К		Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б2	Б1 Б

Б1 – учебный процесс по Блоку 1 «Дисциплины (модули)»

Б2 – учебный процесс по Блоку 2 «Практика»

Э – промежуточная аттестация

К – каникулы

Д – государственная итоговая аттестация

Сводные данные по бюджету времени (в неделях)

Курс	Б1	Б2	Э	К	Д	Всего
I	33	3	6	10		52
II	35	1	6	10		52
III	33	4	6	9		52

IV	26	7	5	10	4	52
ИТОГО	127	15	23	39	4	208

Примерные рабочие программы учебных дисциплин (модулей)

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей)	Объем, з.е.
Б1.Б.1	<u>Иностранный язык</u> Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции; лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера; понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая); понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах; понятие об основных способах словообразования; грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию общего характера без искажения смысла при письменном и устном общении; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи; понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы; основные особенности научного стиля; культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета; говорение, диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения; основы публичной речи (устное сообщение, доклад); аудирование; понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации; чтение; виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности; письмо, виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография знать: • основные значения изученных лексических единиц в объёме 500 (слов, словосочетаний); • особенности структуры простых и сложных предложений изучаемого иностранного языка, 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.). уметь: <i>говорение и аудирование</i> • участвовать в диалоге (беседе), выражать определенные коммуникативные намерения; • делать сообщение (монологическое высказывание общекультурного характера в нормальном среднем темпе речи). <i>чтение</i> • читать тексты, в том числе а) ознакомительное чтение со скоростью 180-200 слов/мин без словаря б) изучающее чтение – количество неизвестных слов не превышает 8% по отношению к общему количеству слов в тексте; допускается использование словаря. <i>письменная речь</i> • фиксировать нужную информацию при чтении и аудировании; • переводить с иностранного языка на русский. владеть: • навыками использования знаний по иностранному языку в межличностном общении; • навыками работы со словарем; • навыками монологического/диалогического высказывания.	6

Б1.Б.2	<u>История</u> Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра I. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации. Знать • общие тенденции всемирного и российского исторического процесса; • ключевые события и основные даты истории России. Уметь • самостоятельно осуществлять поиск исторической информации; • объяснять и оценивать исторические факты и явления. Владеть • навыками устного и письменного аргументированного изложения основных событий всемирной и российской истории; • навыками самостоятельной оценки исторических событий и их связи с современными процессами.	4
--------	--	---

Б1.Б.4	<u>Высшая математика</u> аналитическая геометрия и линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; уравнения математической физики; функции комплексного переменного; численные методы; основы вычислительного эксперимента; элементы функционального анализа; элементы дискретного анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление Знать: - как обобщать, анализировать, воспринимать информацию, как поставить цель и выбрать пути ее достижения; - как использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; Уметь: - верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков; - демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; - выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и способностью привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат; Владеть: - способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения; - готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции;	28
Б1.Б.4	<u>Физика</u> <i>физические основы механики:</i> понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов; <i>электричество и магнетизм:</i> электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике; <i>физика колебаний и волн:</i> гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики; <i>квантовая физика:</i> корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, атомная физика, физика ядра и элементарных частиц; <i>статистическая физика и термодинамика:</i> три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние; физический практикум знать: - законы механики, колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма и их математическое описание; уметь: - строить математические модели физических явлений; - выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты; - представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц; владеть: - методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах; - методами экспериментального исследования физических явлений; - навыками решения физических задач в своей предметной области.	21

Б1.Б.6	<u>Инженерная графика</u> <i>начертательная геометрия</i>: задание точки, прямой, плоскости и многогранников на чертеже; способы преобразования чертежа; многогранники; кривые линии; поверхности; построение разверток поверхностей; касательные линии и плоскости к поверхности; аксонометрические проекции; <i>инженерная графика</i>: конструкторская документация; оформление чертежей; элементы геометрии деталей; изображения, надписи, обозначения; аксонометрические проекции изображения и обозначения элементов деталей; рабочие чертежи деталей; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий; <i>компьютерная инженерная графика</i>: инструментальные и программные средства компьютерной инженерной графики, работа с графическими редакторами и пакетами. знать: • элементы начертательной геометрии и инженерной графики; • основы оформления конструкторской документации. уметь: • использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области; • разрабатывать проекты узлов и аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований; владеть: • терминологией в области инженерной графики; • основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;	5
--------	---	---

Б1.Б.7	<u>Материаловедение и технология материалов и конструкций</u> Основные процессы в гетерогенных химико-технологических системах; кинетика гетерогенных процессов; массо- и теплопередача, массо- и теплообмен. Химическая связь и строение твердых тел; структурные несовершенства и их влияние на свойства материалов; физико-химическая и радиационная технология; процессы разделения и очистки веществ, кристаллизация и стеклование; неупорядоченные системы; свойства некристаллических и композиционных материалов и методы их получения; аппаратное оформление и организация технологических процессов. Знать: • строение и свойства конструкционных материалов, применяемых в электротехнике; • маркировку конструкционных материалов, применяемых в электротехнике; • влияние основных видов термической обработки на свойства и строение конструкционных материалов; • основные принципы легирования с целью изменения структуры и свойств конструкционных материалов в заданном направлении; • основные источники научно-технической информации по материалам применяемым в тепловой и атомной энергетике; • физические процессы, протекающие в конструкционных материалах при их эксплуатации, основные свойства материалов; • технологию изготовления различных конструкционных материалов; • материалы, применяемые в тепловой и атомной энергетике. Уметь: • демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; • выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат; • способностью к участию в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы. • самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; • выбирать конструкционные материалы для изготовления основных элементов конструкций тепловой и атомной энергетики в зависимости от условий их эксплуатации. Владеть: • способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; • способностью к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умением логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков ; • способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения; • готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции; • терминологией в области материаловедения; • информацией о технических характеристиках различных материалов тепловой и атомной энергетики; • навыками применения полученной информации при проектировании приборов и устройств тепловой и атомной энергетики.	4
--------	--	---

Б1.Б.8	<u>Безопасность жизнедеятельности</u> человек и среда обитания, основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере, негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду, опасности технических систем, средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем, безопасность функционирования производств, безопасность в чрезвычайных ситуациях, управление безопасностью жизнедеятельности, системы контроля требований безопасности и экологичности, профессиональный отбор операторов технических систем; биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды; экологический мониторинг Знать: • основы обеспечения безопасности жизнедеятельности; • основные источники научно-технической информации в области обеспечения безопасности на производстве; • методы и средства защиты человека от воздействия антропогенных факторов, применяемые на производстве и в быту. • основные принципы охраны окружающей среды и методы рационального природопользования • основные подходы к разработке систем очистки промышленных выбросов и сбросов и экологического мониторинга, а также систем управления отходами производства и потребления • источники научно-технической информации в области охраны окружающей среды Уметь: • использовать инструкции, описания, технические паспорта о работе устройств и установок • самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи; • осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые методы и средства защиты от воздействия антропогенных факторов; • самостоятельно проводить измерения значений антропогенных факторов и анализировать результаты измерений. • самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи • выбирать аппараты очистки промышленных выбросов и сбросов на основании научно-технической информации • анализировать информацию о новых технологиях защиты окружающей среды Владеть: • способами обеспечения комфортных условий жизнедеятельности в техносфере; • навыками дискуссии по профессиональной тематике; • навыками поиска информации о методах и средствах обеспечения безопасности жизнедеятельности и ее применения при выборе мер защиты человека от воздействия антропогенных факторов; • навыками оценки допустимых уровней воздействия антропогенных факторов на человека • навыками дискуссии по профессиональной тематике • опытом использования терминологии в области охраны окружающей среды • опытом поиска и анализа информации о состоянии окружающей среды • навыками разработки систем экологического мониторинга и обеспечения качества окружающей среды	4
--------	---	---

Б1.Б.9	<u>Физическая культура</u> Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма знать: - научно - практические основы физической культуры и здорового образа жизни уметь: - использовать творческие средства и методы физического воспитания для профессионально - личностного развития, физического самосовершенствования, формирование здорового образа и стиля жизни владеть: - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально – культурной и профессиональной деятельности.	2
--------	--	---

Б1.Д.В.1	<u>Информатика</u> понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум Знать: • архитектуру и принцип действия современных ЭВМ, особенности файловой структуры их внешней памяти, структуру их программного обеспечения, операционную среду Windows для современных персональных компьютеров; • специфику алгоритмического способа решения задач, особенности представления, описания и обработки данных в ЭВМ; Уметь: • применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, использовать компьютер как средство работы с информацией; • понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; • использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики, в своей предметной области; • формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой); • формулировать цели проекта решения задач, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач; • разрабатывать проекты с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии. • разрабатывать полные функциональные спецификации поставленных задач; • планировать процессы решения задач, представлять их в виде соответствующих алгоритмов, описывать алгоритмы на языке блок-схем как универсальном языке описания алгоритмов (в точном соответствии с его государственным стандартом); Владеть: • фундаментальными понятиями программирования (задача – теория – метод решения задачи – алгоритм – программа решения задачи на ЭВМ); • современной технологией структурного программирования; • процедурно-ориентированными языками высокого уровня (Турбо Паскаль, Фортран) для кодирования алгоритмов; • профессиональной методикой отладки программ, основными подходами и способами их тестирования.	11
----------	--	----

Б1.Д.В.2	<u>Химия</u> <i>химические системы</i>: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры и олигомеры; <i>химическая термодинамика и кинетика</i>: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования, колебательные реакции; <i>реакционная способность веществ</i>: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь, комплементарность; <i>химическая идентификация</i>: качественный и количественный анализ, аналитический сигнал, химический, физико-химический и физический анализ; химический практикум Знать: • основные законы органической и неорганической химии ; • классификацию и свойства химических элементов и их соединений; • общие закономерности химических явлений, общие закономерности ядерных превращений, химию радиоактивных веществ; • источники научно-учебной информации (учебники, учебно-методические пособия, сайты Интернет) по изучаемым разделам дисциплины . Уметь: • делать расчеты, сравнивать, анализировать и вычленять в полученной информации существенное, устанавливать причинно-следственные связи и делать обобщения; • самостоятельно применять, пополнять и систематизировать приобретенные знания; • логически излагать учебный материал, публично выступать, аргументировано вести дискуссии и полемики; • устанавливать взаимосвязь между физико-химическими и ядерными свойствами вещества; • обращаться с химическими веществами, приборами, оборудованием, соблюдать правила техники безопасности. Владеть: • навыками дискуссии по тематике дисциплины; • терминологией, химической символикой, методиками расчетов необходимыми для понимания протекания химических процессов, • навыками поиска информации по разделам химии и междисциплинарных дисциплин; • навыками проведения химических экспериментов, обработки и анализа полученных результатов; • навыками применения полученной информации при изучении междисциплинарных специализированных дисциплин.	6
Б1.Д.В.3	<u>Математические методы моделирования физических процессов</u> Уравнения математической физики; общие методы решения; специальные методы решения краевых и нестационарных задач; теория специальных функций; интегральные преобразования, интегральные уравнения; вариационное исчисление; моделирование физических процессов. знать: • численные методы решения скалярных уравнений и систем линейных уравнений; • методы приближения функций; • методы численного интегрирования и дифференцирования; • численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; • базовые математические модели инженерных задач; уметь: • грамотно выбирать численный метод, опираясь на анализ поставленной задачи • реализовывать расчетные формулы методов, используя алгоритмические языки программирования или специальные средства математических пакетов прикладных программ • пользоваться математической литературой для самостоятельного решения инженерных задач владеть: • навыками решения стандартных задач вычислительной математики • инструментальной базой для реализации численных методов на ЭВМ.	9

Б1.Д.В.4	<u>Экспериментальные методы исследования</u> Роль эксперимента в физике; принципы реализации и контроля качества материалов, изделий и их компонентов; классификация исследуемых объектов и явлений; функциональная связь характеристик исследуемых явлений и внутренних параметров объектов; классификация экспериментальных методов исследования; аппаратура для экспериментальных исследований; сведения об основных типах стандартных измерительных приборов и устройств; информационно-измерительные комплексы; диагностика и контроль качества материалов, изделий и их компонентов. Знать: • теоретические основы метрологии, основы теории погрешностей измерений; • методы исследования основных теплофизических свойств веществ; • экспериментальные методы, соответствующие особенностям конкретной задачи. Уметь: • использовать экспериментальные методы исследования для получения информации о параметрах материалов энергетических установок; • обрабатывать результаты измерений; • выбирать методы измерения требуемых характеристик в зависимости от конкретных условий. Владеть: • основами теории погрешностей измерений; • методами физического эксперимента; • способами обработки данных эксперимента методом аппроксимации функций; • навыками работы с измерительной аппаратурой; • навыками применения методов экспериментального исследования.	4
Б1.Д.В.5	<u>Электротехника и электроника</u> Теория цепей; схемотехника; микросхемотехника; процессы в сложных электрических цепях; приборы функциональной электроники. Физические основы твердотельной электроники; электронно-дырочный переход; контакт металл-проводник; полупроводниковые приборы, устройства, принцип действия, применение; вакуумные электронные приборы; источники электронов Знать: • основные понятия и законы электрических и магнитных цепей, методы анализа цепей постоянного и переменного токов; • устройство, принцип действия электрических машин, трансформаторов, электронных приборов и устройств; Уметь: • правильно выбирать электроизмерительные приборы для проведения измерений, оценивать погрешности измерений; • определять экспериментальными способами параметры и характеристики электрических машин и электронных устройств; • выбирать для различных технических объектов и правильно эксплуатировать электрические машины и электронные устройства. Владеть: • аналитическими методами расчета электрических цепей; • способами управления электрическими машинами; • основными методами защиты производственного персонала от последствий возможных аварий электротехнического оборудования.	8

Б1.Д.В.7	<u>Физика специальная</u> Новейшие достижения современной прикладной физики. Состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений физики в различных областях науки и техники. Физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий. Применение физических принципов и явлений для решения прикладных задач, направленных на развитие науки, техники, технологии, медицины, экологии, энергетики, электроники и других областей по профилю вуза. Знать: - аппарат тензорной алгебры применительно к теории и задачам механики жидкости и газа, основные законы механики жидкости и газа – уравнение неразрывности, уравнение движения; формулировку уравнения движения в различных видах: уравнение Эйлера, уравнение Навье-Стокса, уравнение Рейнольдса; теорему и формулу Бернулли; - Методы расчета профилей скорости при течении вязкой жидкости в круглой трубе; формулы расчета гидравлического сопротивления при течении вязкой жидкости – формулы Дарси-Вайсбаха, Пуазейля, Блазиуса, методы расчета профилей скорости при турбулентном течении жидкости, методы расчетного и экспериментального исследования коэффициентов сопротивления; - Принцип действия и устройство приборов для измерения скорости потока: расходомер типа «труба Вентури», трубка Пито, Прандтля; Уметь: - Выполнять гидравлический расчет контуров экспериментальных установок, контуров теплоносителей тепловых, атомных и термоядерных станций; - Выполнять экспериментальные и численные исследования гидродинамических процессов, проводить обработку и анализ экспериментальных данных; - Проектировать узлы лабораторных экспериментальных установок для изучения теплофизических свойств веществ и характеристик процессов тепло- и массообмена с использованием современных информационных технологий, участвовать в разработках проектов аппаратов новой техники и в модернизации стандартного теплообменного оборудования; Владеть: - использованием математического аппарата механики жидкости и газа и методов математического анализа и моделирования применительно к теплообменному оборудованию тепловых, атомных и термоядерных электростанций - проведением теплогидравлических расчетов процессов, протекающих в конкретных технических устройствах, по существующим методикам с использованием справочной литературы; - проектированием узлов экспериментальных установок для изучения характеристик процессов гидродинамики, тепло- и массообмена с использованием информационных технологий; - выбором приборов и оборудования для замены в процессе эксплуатации экспериментальных установок и при модернизации теплообменных систем.	9
----------	---	---

Б1.Д.В.8	<u>Механика</u> Кинематика и динамика материальной точки; задача двух тел; движение в неинерциальных системах отсчета; уравнение движения твердого тела; теория колебаний; Гамильтонов формализм и метод Гамильтона-Якоби; механика сплошных сред. знать: • базовые основы в области естественнонаучных дисциплин, основные законы в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; уметь: • анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; • формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде отчета с его публикацией (публичной защитой); • участвовать в разработке методов прогнозирования количественных характеристик процессов, протекающих в конкретных технических системах на основе существующих методик; • разрабатывать проекты узлов аппаратов новой техники с учетом сформулированных к ним требований, использовать в разработке технических проектов новые информационные технологии; • участвовать в проектировании основного оборудования атомных электростанций, термоядерных реакторов, плазменных и других энергетических установок с учетом экологических требований и обеспечения безопасной работы; владеть: • способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения; • способностью к письменной и устной коммуникации на государственном языке: умением логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков; • способностью в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовностью приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения; • готовностью к самостоятельной, индивидуальной работе, принятию решений в рамках своей профессиональной компетенции; • способностью к практическому анализу логики различного рода рассуждений, к публичным выступлениям, аргументации, ведению дискуссии и полемики.	5
----------	---	---

Б1.Д.В.9	<u>Прикладная физика</u> Новейшие достижения современной прикладной физики. Состояние, проблемы, перспективы развития и использование достижений физики в различных областях науки и техники. Физические процессы, используемые для совершенствования известных и создания новых приборов и технологий. Применение физических принципов и явлений для решения прикладных задач, направленных на развитие науки, техники, технологии, медицины, экологии, энергетики, электроники и других областей по профилю вуза. знать: • основные понятия, модели и аксиомы механики, элементарной статике, условий равновесия тела; • основные положения теории расчетов на прочность элементов конструкций при статическом и динамическом воздействиях; • условия усталостного разрушения, основы теории устойчивости элементов конструкций. уметь: • выполнять прочностные расчеты на растяжение (сжатие), жесткость, изгиб и кручение, проводить оценки условий возникновения разрушения; • подбирать современные конструкционные материалы для обеспечения высоких уровней эксплуатационной надежности и безопасности. владеть: • аналитическими и численными методами расчетов на прочность стержневых систем, пластин и оболочек; • информацией о применении современных методов расчетов на прочность; • информацией о возможностях программных комплексов; • методикой применения отраслевых и ведомственных стандартов и рекомендаций при расчетах на прочность, жесткость и устойчивость.	9
Б1.Д.В.10	<u>Термодинамика</u> изучение законов термодинамики и термодинамических методов анализа, применительно к системам передачи и трансформации теплоты на атомных электростанциях и других теплоэнергетических установках знать: • основные законы термодинамики и условия их применения; • основные источники информации о термодинамических свойствах рабочих тел, хладагентов и теплоносителей теплосиловых, холодильных и теплонасосных установок; • особенности и методы расчета термодинамических процессов и циклов теплосиловых, холодильных и теплонасосных установок; • методы оценки эффективности термодинамических процессов и циклов теплосиловых, холодильных и теплонасосных установок; уметь: • самостоятельно анализировать термодинамические процессы и циклы, методы их расчета и применять их для решения поставленной задачи; • использовать существующие методы расчета и способы передачи информации о термодинамических свойствах веществ, используемых в теплосиловых, холодильных и теплонасосных установках; • применять полученные знания для расчета основных характеристик термодинамических процессов и циклов; владеть: • навыками поиска информации о термодинамических свойствах рабочих тел, хладагентов и теплоносителей теплосиловых, холодильных и теплонасосных установок; • методами термодинамического анализа реальных процессов и циклов теплосиловых, холодильных и теплонасосных установок.	10

Б1.Д.В.11	<u>Тепломассообмен</u> задачи теплопроводности: уравнение теплопроводности, стационарные и нестационарные температурные поля в плоской и цилиндрической стенках при различных граничных условиях, оребрение поверхностей; методы решения уравнения теплопроводности: метод разделения переменных, операционный метод, использование функций Грина; задачи конвективного теплообмена: система уравнений, теория подобия, теория пограничного слоя, аналогия Рейнольдса, описание свободной конвекции и теплообмена в трубах, влияние переменности свойств на теплообмен; задачи теплообмена в двухфазных средах: кипение, конденсация. Знать: • содержание и математическое выражение законов сохранения массы, импульса, энергии и массы компонента в смеси, содержание и методы теории подобия применительно к решению задач теплообмена; • физические механизмы переноса тепла при вынужденной и свободной конвекции, и методы расчета соответствующих процессов теплообмена; • источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по различным проблемам теплообмена; Уметь: • составлять математическое описание процессов теплообмена применительно к типовым конструкциям и режимам работы теплообменного оборудования; • осуществлять поиск и анализировать научную и научно-техническую информацию в текущей научной периодике и в Интернет; Владеть: • терминологией в области тепломассообмена; • навыками дискуссии по профессиональной тематике; • навыками самостоятельной работы на компьютере, проведения численных исследований теплообмена.	10
Б1.Д.В.12	<u>Элективные курсы по физической культуре</u> в общекультурной и профессиональной подготовке студентов; ее социально-биологические основы; физическая культура и спорт как социальные феномены общества; законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте; физическая культура личности; основы здорового образа жизни студента; особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности; общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания; спорт; индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений; профессионально-прикладная физическая подготовка студентов; основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма знать: • научно - практические основы физической культуры и здорового образа жизни уметь: • использовать творческие средства и методы физического воспитания для профессионально - личностного развития, физического самосовершенствования, формирование здорового образа и стиля жизни владеть: • средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, ценностями физической культуры личности для успешной социально – культурной и профессиональной деятельности.	0
Б1.Д.В.13	<u>Вузовские дисциплины</u> , в том числе дисциплины по выбору определяются профилем программы подготовки	49

БЗ.ГИА	Государственная итоговая аттестация 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	<u>Учебная практика</u> ознакомление с возможными объектами и видами будущей профессиональной деятельности. знать: - объекты профессиональной деятельности после окончания обучения по направлению «Ядерная энергетика и теплофизика»; - характеристики, тенденции развития и проблемы стоящие перед атомной отраслью (ОПК-1,. уметь: - ориентироваться в видах трудовой деятельности, связанной с атомной энергетикой. владеть: - навыками поиска информации в библиотечных системах и сети Internet; - навыками публичной защиты результатов проделанной работы.	2
Б2.П.Б.2	<u>Научно-исследовательская работа</u> Имеет своей целью систематизацию, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у студентов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования. знать: - 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. уметь: - использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности; - самостоятельно решать проблемы, возникающие при практической деятельности в области теплофизики. владеть: - навыками обработки и анализа полученных данных, сопоставления результатов собственных исследований с имеющими в литературе данными; - навыками грамотного представления проделанной работы; - стилем аргументированной научной дискуссии.	2

Б2.П.Б.3	<u>Производственная</u> закрепление и углубление теоретической подготовки, приобретение компетенций и навыков практической работы в выбранной сфере профессиональной деятельности, изучение технологического режима работы компании или предприятий отрасли, которое является базой производственной практики, а также получение опыта самостоятельной профессиональной деятельности. знать: - принципы работы основного и вспомогательного энергетического оборудования; - современные методы теплофизических исследований; - существующие практические способы решения теплофизических задач. уметь: - самостоятельно решать проблемы, возникающие при практической деятельности в области ядерной энергетики и теплофизики; - выбирать оптимальные способы для решения технических задач; - использовать полученные в ходе теоретического обучения знания и навыки для решения практических задач; - формулировать конкретные предложения для улучшения существующих методик и предлагать новые способы решения теплофизических задач. владеть: - навыками практической работы в области ядерной энергетики и теплофизики.	6
Б2.П.Б.4	<u>Преддипломная практика</u> 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. знать: - современные методы теоретических и экспериментальных теплофизических исследований. уметь: - 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. владеть: - навыками грамотного представления проделанной работы.	6
Б2.П.В.1	<u>Вузовские дисциплины</u> , определяются профилем программы подготовки	6

