

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН  
«ЭЛЕКТРО - И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

**Примерная основная образовательная программа**

Направление подготовки (специальность)  
13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ГОД

## Содержание

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	4
1.3. Перечень сокращений.....	5
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	7
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	7
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	8
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	9
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».....	12
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	12
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	12
3.3. Объем программы.....	12
3.4. Формы обучения.....	12
3.5. Срок получения образования.....	13
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	14
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	14
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	14

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	16
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	20
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	20
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	23
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	23
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	26
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	28
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	35
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	45
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	48
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	49
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	50
Приложение 1.....	51
Приложение 2.....	55

## **Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **1.1. Назначение примерной основной образовательной программы**

Примерная основная образовательная программа предназначена для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно) и реализующих образовательные программы в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 143, зарегистрированного в Минюсте России 22 марта 2018 года, регистрационный номер 50480.

### **1.2. Нормативные документы**

- 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) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 № 143 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры,

утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (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
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа
- ПС – профессиональный стандарт
- УГСН – укрупненная группа направлений и специальностей
- УК – универсальные компетенции
- ФЗ – Федеральный закон
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования
- ФУМО – федеральное учебно-методическое объединение

- ОПД - объект профессиональной деятельности

## **Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

- 01 Образование и наука
- 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство
- 19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа
- 20 Электроэнергетика
- 24 Атомная промышленность
- 28 Производство машин и оборудования

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-конструкторский
- производственно-технологический
- научно-исследовательский
- организационно-управленческий
- наладочный
- сервисно-эксплуатационный

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- объекты малой энергетики;

- установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;
- котельные установки различного назначения;
- системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов;
- компрессорные, холодильные установки;
- установки систем кондиционирования воздуха;
- тепловые насосы;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло - и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые сети и системы теплоснабжения;
- теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- системы топливоснабжения, топливо и масла;
- промышленные тепловые электростанции;
- объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики

## **2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС**

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, представлен в Приложении 2.

### 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство	производственно - технологический	разработка схем размещения ОПД и их систем; разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД; контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергоресурсов на ОПД; организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов профессиональной деятельности	объекты малой энергетики;; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;; котельные установки различного назначения;; системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов;; компрессорные, холодильные установки;; установки систем кондиционирования воздуха;; тепловые насосы;; вспомогательное теплотехническое оборудование;; тепло - и массообменные аппараты различного назначения;; тепловые сети и системы теплоснабжения;; теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;; системы топливоснабжения, топливо и масла;; промышленные тепловые электростанции;;

			объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	производственно - технологический	разработка схем размещения ОПД и их систем; разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД; контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергоресурсов на ОПД; организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов профессиональной деятельности	объекты малой энергетики;; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;; котельные установки различного назначения;; системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов;; компрессорные, холодильные установки;; установки систем кондиционирования воздуха;; тепловые насосы;; вспомогательное теплотехническое оборудование;; тепло - и массообменные аппараты различного назначения;; тепловые сети и системы теплоснабжения;; теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;; системы топливоснабжения, топливо и масла;; промышленные тепловые электростанции;
20 Электроэнергетика	производственно - технологический	разработка схем размещения ОПД и их систем; разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД; контроль соблюдения	объекты малой энергетики;; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;; котельные установки различного

		<p>норм расхода топлива и всех видов энергоресурсов на ОПД; организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов профессиональной деятельности</p>	<p>назначения;; компрессорные, холодильные установки;; установки систем кондиционирования воздуха;; вспомогательное теплотехническое оборудование;; тепло - и массообменные аппараты различного назначения;; системы топливоснабжения, топливо и масла;; объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p>
--	--	---	---

**Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

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

При разработке программы бакалавриата Организация устанавливает направленность (профиль) программы бакалавриата, которая соответствует направлению подготовки в целом или конкретизирует содержание программы бакалавриата в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

**3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ**

– Бакалавр

**3.3. Объем программы**

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

**3.4. Формы обучения**

Очная, Очно-заочная, Заочная

**3.5. Срок получения образования**

при очной форме обучения 4 года

при очно-заочной форме обучения от 4 лет 6 месяцев до 5 лет

при заочной форме обучения от 4 лет 6 месяцев до 5 лет

## 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

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи  УК-1.2. Использует 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	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение  УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели  УК-3.2. Взаимодействует с другими членами

		команды для достижения поставленной задачи
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке  УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке  УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории  УК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний  УК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций
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-6.1. Эффективно планирует собственное время  УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для	УК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на

здоровьесбережение)	обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний  УК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	УК-8.1. Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций  УК-8.2. Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций  УК-8.3. Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему

#### 4.1.2. **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-1. Способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-1.1. Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств  ОПК-1.2. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации

<p>Фундаментальная подготовка</p>	<p>ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов</p> <p>ОПК-2.2. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики</p> <p>ОПК-2.3. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии</p> <p>ОПК-2.4. Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования</p> <p>ОПК-2.5. Выполняет моделирование систем автоматического регулирования</p>
<p>Теоретическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-3. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</p>	<p>ОПК-3.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа</p> <p>ОПК-3.2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-3.3. Использует знание теплофизических свойств рабочих тел при расчетах теплотехнических установок и систем</p> <p>ОПК-3.4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и</p>

		<p>термодинамических соотношений</p> <p>ОПК-3.5. Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей</p> <p>ОПК-3.6. Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы</p> <p>ОПК-3.7. Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических установках</p>
<p>Практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-4. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</p>	<p>ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2. Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов</p> <p>ОПК-4.3. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования</p> <p>ОПК-4.4. Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в</p>

		<p>теплоэнергетике и теплотехнике</p> <p>ОПК-4.5.</p> <p>Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы</p>
<p>Практическая профессиональная подготовка</p>	<p>ОПК-5. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</p>	<p>ОПК-5.1.</p> <p>Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность</p>

### 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
-----------	---------------------------	---	---	------------------------------

## 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

### 4.2.1 Промышленная теплоэнергетика

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>				
разработка схем размещения ОПД и их систем; разработка правил технологической дисциплины при обслуживании ОПД; контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергоресурсов на ОПД;	объекты малой энергетики; установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии; котельные установки различного назначения; системы и установки по производству сжатых и сжиженных газов; компрессорные, холодильные установки;	ПК-1. способен к разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства	ПК-1.1. Участвует в разработке схем размещения ОПД в соответствии с технологией производства  ПК-1.2. Соблюдает правила технологической дисциплины при	16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе  16.012 Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе из электронагреве  16.014 Специалист по эксплуатации трубопроводов и

<p>организация метрологического обеспечения технологических процессов ОПД; обеспечение экологической безопасности действующих и проектируемых объектов профессиональной деятельности</p>	<p>установки систем кондиционирования воздуха; тепловые насосы; вспомогательное теплотехническое оборудование; тепло - и массообменные аппараты различного назначения; тепловые сети и системы теплоснабжения; теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок; системы топливоснабжения, топливо и масла; промышленные тепловые электростанции; объекты нетрадиционной и возобновляемой энергетики</p>		эксплуатации ОПД	
		<p>ПК-2. готов к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов ОПД при использовании типовых методов</p>	<p>ПК-2.1. Демонстрирует знание метрологического обеспечения технологических процессов ОПД</p> <p>ПК-2.2. Использует типовые методы расчета и схемы метрологического обеспечения технологических процессов ОПД</p>	<p>оборудования тепловых сетей</p> <p>16.063 Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения</p> <p>19.008 Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли</p> <p>20.001 Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции</p> <p>20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции</p> <p>20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей</p> <p>20.025 Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей</p>
		<p>ПК-3. готов к обеспечению экологической безопасности ОПД и разработке экозащитных мероприятий</p>	<p>ПК-3.1. Демонстрирует знание нормативов по обеспечению экологической безопасности ОПД</p> <p>ПК-3.2. Разрабатывает экозащитные мероприятия для ОПД</p>	
		<p>ПК-4. готов к</p>	<p>ПК-4.1.</p>	

		разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД  ПК-4.2. Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД	
--	--	--	--	--

## Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП

### 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Структура программы бакалавриата включает обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательных отношений самостоятельно.

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки.

Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Блок 2 «Практика».

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Таблица

Структура и объем программы бакалавриата

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 174

Блок 2	Практика	не менее 12
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	не менее 6
Объем программы бакалавриата		240

Объем обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и (или) Блока 2 «Практики» должен составлять не менее 96 з.е.

В обязательную часть программы бакалавриата входят дисциплины (модули) по истории, философии, иностранному языку, безопасности жизнедеятельности, по физической культуре и спорту (в объеме не менее 2 з.е.).

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование общепрофессиональных компетенций включаются в обязательную часть программы бакалавриата.

Дисциплины (модули) и практики, обеспечивающие формирование универсальных компетенций могут включаться в обязательную часть программы бакалавриата и в часть, формируемую участниками образовательных отношений самостоятельно.

Минимальное количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, в том числе с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, в целом по Блоку 1 «Дисциплины (модули)», при освоении программы бакалавриата по различным формам обучения должно составлять:

по очной форме обучения не менее 40 процентов от общего количества часов, отведенных на реализацию данного Блока;

по очно-заочной форме обучения не менее 20 процентов от общего количества часов, отведенных на реализацию данного Блока;

по заочной форме обучения не менее 8 процентов от общего количества часов, отведенных на реализацию данного Блока.

Достижение запланированных результатов обучения по отдельным дисциплинам (модулям) осуществляется Организацией путем сочетания занятий лекционного и (или) семинарского типа, самостоятельной работы, а также иных видов учебных занятий обучающихся по отдельным дисциплинам (модулям).

Рекомендуемая трудоемкость экзамена составляет 1 з.е.

Рекомендуемая трудоемкость курсового проекта или курсовой работы – не менее 1 з.е.

Организация должна предоставлять инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (по их заявлению) возможность обучения по программе бакалавриата, учитывающей особенности их психофизического развития,

индивидуальных возможностей и, при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

## **5.2. Рекомендуемые типы практики**

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики)

Типы учебной практики:

- ознакомительная практика
- практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
- практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением
- профилирующая практика

Типы производственной практики:

- научно-исследовательская работа
- преддипломная практика
- проектная практика

- технологическая практика
- эксплуатационная практика
- производственная практика



Б1.Б.Д6	Физическая культура и спорт	зачет с оценкой	2				✓	✓				УК-7.
Б1.Б.Д7	Основы проектной деятельности	зачет с оценкой	2			✓						УК-2.
Б1.Б.Д8	Управление личным временем/Тайм менеджмент	зачет с оценкой	2	✓								УК-6.
Б1.Б.Д9	Основы деловой коммуникации	зачет с оценкой	2	✓								УК-4.
Б1.Б.Д10	Конфликтология	зачет с оценкой	2									УК-3.
Б1.Б.Д11	Высшая математика	экзамен	18	✓	✓	✓						ОПК-2.
Б1.Б.Д12	Физика	экзамен	12		✓	✓						УК-3. ОПК-2.
Б1.Б.Д13	Химия	экзамен	4		✓							УК-3. ОПК-2.
Б1.Б.Д14	Информатика	экзамен	5	✓								УК-1. ОПК-1.
Б1.Б.Д15	Инженерная и компьютерная графика	зачет с оценкой	7	✓	✓							ОПК-1. ОПК-3.
Б1.Б.Д16	Материаловедение, технологии конструкционных материалов	зачет с оценкой	4		✓							ОПК-4.
Б1.Б.Д17	Теоретическая механика	экзамен	4			✓						ОПК-2.
Б1.Б.Д18	Прикладная механика	экзамен	6				✓					ОПК-4.



	в состав государственной итоговой аттестации)													
Б3.ГИА 2	подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		6									✓		
	<b>ВСЕГО</b>		240											
в том числе:														
Промышленная теплоэнергетика														
<b>Б1.В.Н 1</b>	<b>Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений</b>		102											
Б1.В.Н1 .Д1	Нетрадиционные и возобновляемые источники	зачет с оценкой	3					✓						
Б1.В.Н1 .Д2	Экономика энергетического предприятия	зачет с оценкой	3								✓			
Б1.В.Н1 .Д3	Физическая химия. Основы водоподготовки	зачет с оценкой	6					✓	✓					
Б1.В.Н1 .Д4	Котельные установки и парогенераторы	экзамен	9					✓	✓					
Б1.В.Н1 .Д5	Нагнетатели и тепловые двигатели	экзамен	5								✓			
Б1.В.Н1 .Д6	Тепломассообменное оборудование предприятий	экзамен	7									✓		
Б1.В.Н1 .Д7	Источники и системы теплоснабжения	экзамен	9								✓	✓		





III	34	4	6	8	0	0	52
IV	30	3	6	9	4	0	52
ИТОГО	134	9	24	37	4	0	208

#### 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Б1.Б.Д1	<p>История (история России и всеобщая история)</p> <p>История как наука. Основы методологии историографии и методики исторической науки. Особенности создания и развития Древнерусского государства: Западная Европа, Византия, Золотая Орда (IX– первая половина XV вв.). Московская Русь во второй половине XV - XVI вв.: между Западом и Востоком. Московское царство XVII в. в контексте развития европейской цивилизации. Российская империя XVIII в. и процессы европейской модернизации российского общества. Российская империя имир в XIX в.: продолжение политикомодернизации и сохранение национальной идентичности. Российская империя-СССР имир в XX в. Современная Россия и мировой сообщество в начале XXI в. Всеобщая история.</p>	УК-5	2
Б1.Б.Д2	<p>Философия</p> <p>Предмет философии. Становление философии. Философия средних веков. Философия Нововремени. Классическая немецкая философия. Иррационализм в философии. Марксистская философия и современность. Отечественная философия. Основные направления и школы современной философии. Учение об бытии. Сознание и познание. Научное и ненаучное знание. Человек, общество, культура. Смысл человеческого бытия. Будущее человечества.</p>	УК-1, УК-5	2
Б1.Б.Д3	<p>Иностранный язык</p> <p>Фонетика (корректирующий курс); Лексика 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно); Грамматика; Чтение;</p>	УК-4	6

	Устная речь и аудирование; Письмо.		
Б1.Б.Д4	<p>Правоведение</p> <p>Основные понятия о праве. Правовое государство и его основные характеристики. Правосознание, правовая культура и правовое воспитание. Правомерное поведение, правонарушение, юридическая ответственность. Законность, правопорядок, дисциплина. Правовые отношения. Права на результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. Основы информационного права.</p>	УК-2	2
Б1.Б.Д5	<p>Культурология</p> <p>Культурология как наука. Понятие культуры. Система культуры. Язык культуры. Культура как знаково-символическая система. Динамика культуры. Типология культуры. Полифония мировой культуры. Мир культуры и культурные миры. Доминанты культурного развития России. Россия в диалоге культур.</p>	УК-5	2
Б1.Б.Д6	<p>Физическая культура и спорт</p> <p>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</p>	УК-7	2
Б1.Б.Д7	<p>Основы проектной деятельности</p> <p>Введение в проектную деятельность. Обеспечение проектной деятельности. Организация проектной деятельности для решения профессиональных задач. Подготовка к защите проекта.</p>	УК-2	2
Б1.Б.Д8	Управление личным временем/Тайм менеджмент	УК-6	2

	Понятие тайм-менеджмента. Приоритетные задачи управления личным временем. Учет времени, баланс времени, экономия времени. Планирование времени.		
Б1.Б.Д9	<p>Основы деловой коммуникации</p> <p>Речевая коммуникация: понятие, формы и типы. Невербальные аспекты делового общения. Деловые беседы и деловые совещания в структуре современного делового взаимодействия. Технология подготовки и проведения пресс-конференции. Деловые переговоры: подготовка и проведение. Деловой телефонный разговор. Письменная форма коммуникации: деловая переписка.</p>	УК-4	2
Б1.Б.Д10	<p>Конфликтология</p> <p>Личность как объект психологического изучения. Общее и индивидуальное в психике человека: темперамент, способности, направленность. Характер личности. Типологические модели характеров. Эмоционально-волевая регуляция поведения: эмоции и чувства. Психические состояния. Познавательные психические процессы. Психология общения и межличностных отношений. Деловое общение. Основные правила эффективного делового общения. Социально-психологическая организация социальных групп. Конфликты в межличностном общении и пути их разрешения.</p>	УК-3	2
Б1.Б.Д11	<p>Высшая математика</p> <p>Аналитическая геометрия или линейная алгебра; последовательности и ряды; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; численные методы; основы вычислительного эксперимента; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных; вариационное исчисление и оптимальное управление; уравнения математической физики; дискретная математика: логические исчисления, графы, теория алгоритмов, языки и грамматики</p>	ОПК-2	18
Б1.Б.Д1	Физика	УК-3, ОПК-2	12

2	<p>Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов.</p> <p>Электричество и магнетизм: электростатика и магнетостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике.</p> <p>Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики.</p> <p>Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи</p>		
Б1.Б.Д1 3	<p>Химия</p> <p>Основы строения вещества: Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул.</p> <p>Взаимодействия веществ: Элементы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесия. Химическая кинетика. Химические системы. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов.</p>	УК-3, ОПК-2	4
Б1.Б.Д1 4	<p>Информатика</p> <p>Понятие информации. Принцип работы компьютера. Алгоритмы и алгоритмизация. Визуализация алгоритмов. Программирование. Программное обеспечение. Обзор языков высокого уровня. Технология программирования. Базы данных. Телекоммуникации. Модели решения функциональных и вычислительных задач. Компьютерная графика и системы геометрического моделирования. Аппаратура компьютера. Технические средства реализации информационных процессов. Интегрированные автоматизированные системы.</p>	УК-1, ОПК-1	5

	Информационные технологии.		
Б1.Б.Д1 5	<p>Инженерная и компьютерная графика</p> <p>Конструкторская документация; оформление чертежей; изображения, надписи, обозначения; изображения и обозначения элементов деталей; изображение и обозначение резьбы; рабочие чертежи деталей; выполнение эскизов деталей машин; изображения сборочных единиц; сборочный чертеж изделий;</p> <p>геометрическое моделирование и решаемые ими задачи, графические объекты, примитивы и их атрибуты, представление видеоинформации и ее машинная генерация, графические языки, пространственная графика, современные стандарты компьютерной графики, графические диалоговые системы, применение интерактивных графических систем.</p>	ОПК-1, ОПК-3	7
Б1.Б.Д1 6	<p>Материаловедение, технологии конструкционных материалов</p> <p>Номенклатура технических материалов в теплоэнергетике, их структура и основные свойства; атомно-кристаллическое строение металлов; фазово-структурный состав сплавов; типовые диаграммы состояния; железо и сплавы на его основе; деформация, термическая обработка металлических материалов; новые металлические материалы;</p> <p>неметаллические материалы; композиционные и керамические материалы</p> <p>Методы получения материалов, металлургические способы производства материалов. Получение заготовок и деталей литьем и обработкой давлением. Основы технологии прокатки, свободнойковки, объемной и листовой штамповки, прессования. Физические основы сварочного процесса, виды сварки металлов. Расчет параметров режима сварки. Виды контроля и дефектоскопии сварных швов и соединений. Общие сведения о технологии процесса резания. Токарная обработка металлов, обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием; фрезерование.</p>	ОПК-4	4
Б1.Б.Д1 7	Теоретическая механика	ОПК-2	4

	<p><u>Статика.</u> Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия абсолютно твёрдого тела и системы тел. Центр тяжести. Трение скольжения и трение качения.</p> <p><u>Кинематика.</u> Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Сложное движение точки и твёрдого тела.</p> <p><u>Динамика.</u> Динамика точки в инерциальной и неинерциальной системах отсчёта. Уравнения движения системы материальных точек. Общие теоремы динамики механических систем. Динамика твёрдого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Принцип Даламбера. Элементы теории гироскопов. Теория удара.</p> <p><u>Аналитическая механика.</u> Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщённых координатах. Вариационные принципы механики.</p>		
Б1.Б.Д1 8	<p>Прикладная механика</p> <p>Требования к конструкциям узлов теплотехнологического оборудования; методика конструирования; прочно-плотные резьбовые соединения; определение нагрузочной способности; опоры; трение скольжения и качения; динамическая и статическая грузоподъёмности; долговечность конструкции; механические передачи; конструирование валов, муфт, втулок; системы автоматизированного проектирования оборудования;</p> <p>реальная конструкция и ее расчетная схема, основные гипотезы механики материалов и конструкций, изгиб, кручение, теория напряженного состояния, прочность материалов при сложном напряженном состоянии, собственные колебания механических систем.</p>	ОПК-4	6
Б1.Б.Д1 9	<p>Техническая термодинамика</p> <p>Первый закон термодинамики; второй закон термодинамики; реальные газы; водяной пар; термодинамические свойства реальных газов; P-V-диаграмма; таблицы термодинамических свойств веществ; истечения из сопел; дросселирование; циклы паротурбинных установок; тепловой и энергетический балансы паротурбинной установки; газовые циклы; схемы, циклы и термический к.п.д. двигателей и холодильных установок;</p>	ОПК-3	8

	эксергетический анализ циклов; основы химической термодинамики; основы термодинамики необратимых процессов		
Б1.Б.Д2 0	<p>Тепломассообмен</p> <p>Способы теплообмена; дифференциальное уравнение теплопроводности и его решения; система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена; применение методов подобия и размерностей к изучению процессов конвективного теплообмена; теплоотдача и гидравлическое сопротивление при вынужденном течении в каналах, обтекании трубы и пучка труб; расчет коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции; теплообмен при фазовых превращениях; теплообмен излучением, сложный теплообмен; массообмен: поток массы компонента; вектор плотности потока массы; молекулярная диффузия: концентрационная диффузия, закон Фика; термо- и бародиффузия; массоотдача, математическое описание и аналогия процессов массо- и теплообмена; теплогидравлический расчет теплообменных аппаратов</p>	ОПК-3	8
Б1.Б.Д2 1	<p>Гидрогазодинамика</p> <p>Вводные сведения; основные физические свойства жидкостей и газов; общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов; силы, действующие в жидкостях; абсолютный и относительный покой (равновесие) жидких сред; модель идеальной (невязкой) жидкости; общая интегральная форма уравнений количества движения и момента количества движения; подобие гидромеханических процессов; общее уравнение энергии в интегральной и дифференциальной форме; одномерные потоки жидкостей и газов; плоское (двумерное) движение идеальной жидкости; уравнение движения для вязкой жидкости; пограничный слой; дифференциальное уравнение пограничного слоя; сопротивление тел обтекаемых вязкой жидкостью; сопротивление при течении жидкости в трубах, местные сопротивления; турбулентность и ее основные статистические характеристики; уравнения Навье-Стокса и Рейнольдса; сверхзвуковые течения; скачки уплотнений; особенности двухкомпонентных и двухфазных течений; течение жидкости при фазовом равновесии; тепловой скачок и скачок конденсации.</p>	ОПК-3	5
Б1.Б.Д2 2	Безопасность жизнедеятельности	УК-8	3

	<p>Человек и среда обитания; характерные состояния системы «человек - среда обитания»; основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере; критерии комфортности; негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду; критерии безопасности; опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей; средства снижения травоопасности и вредного воздействия технических систем; безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производства; безопасность в чрезвычайных ситуациях; управление безопасностью жизнедеятельности; правовые и нормативно-технические основы управления; системы контроля требований безопасности и экологичности; профессиональный отбор операторов технических систем; экономические последствия материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности</p>		
Б1.Б.Д2 3	<p>Метрология, теплотехнические измерения и автоматизация</p> <p>Основные понятия метрологического и инженерного эксперимента; характеристики средств измерений; оценка погрешностей при измерениях; методы и средства измерений неэлектрических величин; цифровые измерительные приборы; применение вычислительной техники при измерениях; информационно-измерительные системы и измерительно-вычислительные комплексы.</p> <p>Стандартизация: правовые основы стандартизации, государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.</p> <p>Сертификация: основные цели и объекты сертификации качества продукции и защиты прав потребителей; схемы и системы сертификации продукции и услуг; аккредитация органов по сертификации и испытательных лабораторий.</p>	ОПК-5	4
Б1.Б.Д2 4	<p>Электротехника и электроника</p> <p>Электрические цепи постоянного тока; электрические цепи переменного тока; трехпроводные и четырехпроводные трехфазные цепи; переходные процессы в электрических цепях; линейные и нелинейные цепи; магнитные цепи; электрические машины постоянного тока; асинхронные машины; синхронные машины; основы электропривода и электроснабжения; основы электроники и импульсных устройств.</p>	ОПК-5	8

Б1.В.Н 1.Д1	Нетрадиционные и возобновляемые источники Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		3
Б1.В.Н 1.Д2	Экономика энергетического предприятия Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		3
Б1.В.Н 1.Д3	Физическая химия. Основы водоподготовки Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		6
Б1.В.Н 1.Д4	Котельные установки и парогенераторы Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		9
Б1.В.Н 1.Д5	Нагнетатели и тепловые двигатели Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		5
Б1.В.Н 1.Д6	Тепломассообменное оборудование предприятий Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		7
Б1.В.Н 1.Д7	Источники и системы теплоснабжения Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		9
Б1.В.Н 1.Д8	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплине и ее содержание		5
Б1.В.Н 1.Д9	Вузовский компонент		46

	Организация самостоятельно планирует блок дисциплин, результаты обучения по ним и их содержание		
Б2.В.Н 1.У1	ознакомительная практика Организация самостоятельно планирует результаты обучения по практике и ее содержание		1
Б2.В.Н 1.У2	профилирующая практика Организация самостоятельно планирует результаты обучения по практике и ее содержание		1
Б2.В.Н 1.П1	производственная практика Организация самостоятельно планирует результаты обучения по практике и ее содержание		6
Б2.В.Н 1.П2	преддипломная практика Организация самостоятельно планирует результаты обучения по практике и ее содержание		4

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

**Фонд оценочных средств** (далее – ФОС) – комплект методических материалов, нормирующих процедуры оценивания результатов обучения, т.е. установления соответствия фактических учебных достижений обучающегося запланированным результатам обучения по всем дисциплинам (модулям), практикам и государственной итоговой аттестации.

Рекомендуется оценочные средства для каждой дисциплины (модуля) и практики, государственной итоговой аттестации разрабатывать в виде отдельного документа.

Создаваемые оценочные средства по дисциплинам (модулям) и практикам предназначены для текущей (в течение семестра) и (или) промежуточной (в конце семестра) аттестации обучающегося.

В содержание оценочных средств по дисциплинам (модулям) и практикам рекомендуется включать следующее:

- компетенции в формировании которых участвует данная дисциплина (модуль), практики;
- результаты обучения по дисциплине (модулю) с привязкой к компетенции, которую они формируют полностью или частично;
- тип оценочного средства для каждого результата обучения по дисциплине (модулю), практике;
- контрольные задания (все предусмотренные варианты) для всех результатов обучения по дисциплине (модулю) и практике;
- показатели, критерии и шкалы оценивания.

Рекомендуется применять следующие типы оценочных средств:

- 1) тест;
- 2) контрольная работа;
- 3) защита лабораторных работ, расчетных заданий, курсовых проектов и работ;
- 4) презентация результатов выполненной работы (реферата, эссе, коллективного проекта и др.);
- 5) зачет;
- 6) экзамен.

Для проверки освоения результата обучения категории «знать» рекомендуется оценочное средство в виде теста.

Можно выделить следующие формы тестовых заданий:

1) **тестовое задание закрытой формы.** Под тестовым заданием закрытой формы понимают такое тестовое задание, где есть готовые ответы, из которых тестируемый должен выбрать. В закрытой форме тестовых заданий можно выделить несколько видов:

1.1) тестовые задания с выбором одного правильного ответа;

Под тестовым заданием с выбором одного правильного ответа понимают тестовое задание закрытой формы, в котором среди предложенных ответов лишь один правильный.

1.2) тестовые задания с выбором нескольких правильных ответов.

Под тестовым заданием с выбором нескольких правильных ответов понимают тестовое задание закрытой формы, в котором допускается выбор нескольких правильных ответов из числа предложений.

2) **задание на установление соответствия.** Задание имеет вид двух групп элементов и формулировки критерия выбора соответствия. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы). Испытуемый должен связать каждый элемент первой группы с одним элементом из второй группы. Рекомендуется дополнить вторую группу несколькими однотипными элементами, несвязанными с первой группой. Количество элементов в группах может быть различным. Максимально допустимое количество элементов в одной группе равно 10.

3) **задание на установление правильной последовательности.** В задании приводится множество неупорядоченных объектов (слова, словосочетания, предложения, формулы, рисунки и т.д.), необходимо установить порядок между объектами по заданному правилу или по соответствующему критерию (параметру). Объекты не маркируются.

4) **задание открытой формы.** Варианты ответа не предусмотрены. Тестируемому самому требуется сформулировать ответ. Задание имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один элемент. Тестируемый вписывает в предназначенное для ответа «поле» число, слово (возможно словосочетание или одно предложение). Требования к данному тесту - четкая формулировка задания, требующая однозначного ответа.

5) **выбрать (отметить) заданный(-е) элемент(-ы) в экспликации** (варианты ответа не предусмотрены).

«Умения» рекомендуется проверять:

- задачами (числовыми, графическими, аналитическими, качественными);

- защитами всех видов (лабораторных работ, расчетных заданий, курсовых работ и проектов).

Поскольку «владение» опытом, навыком формируется за счет неоднократного повторения «умения», то его оценка возможна на завершающем этапе формирования компетенций, теми же типами оценочных средств что для «умений» а также зачетом и экзаменом.

### **5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации**

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (в случае если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации).

Разработка программы итоговой аттестации осуществляется Организацией самостоятельно в соответствии с приказом Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

## **Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП**

Требования к условиям реализации программы бакалавриата определяются разделом IV ФГОС ВО.

## Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	ФГБОУ ВО "Национальный исследовательский университет «МЭИ»	
2	Ивановский государственный энергетический университет	
3	Казанский государственный энергетический университет	
4	Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт) имени М.И. Платова	
5	Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого	
6	Томский политехнический университет	
7	Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.	

## Приложение 1

### Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
16. Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство		
1.	16.005	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 апреля 2014 г. № 192н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 мая 2014 г., регистрационный № 32278), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
2.	16.012	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 237н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 мая 2014 г., регистрационный № 32374), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
3.	16.014	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 246н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2014 г., регистрационный № 32444), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

4.	16.063	Профессиональный стандарт «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 640н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 1 октября 2015 г., регистрационный № 39084)
5.	16.064	Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1083н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016 г., регистрационный № 40748)
6.	16.065	Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1082н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 января 2016 г., регистрационный № 40687)
19. Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа		
7.	19.008	Профессиональный стандарт «Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1185н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 5 февраля 2015 г., регистрационный № 35887)
8.	19.011	Профессиональный стандарт «Специалист по управлению балансами и поставками газа», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1153н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35642)
9.	19.012	Профессиональный стандарт «Специалист по оперативно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1177н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 февраля 2015 г., регистрационный № 36026)
20. Электроэнергетика		
10.	20.001	Профессиональный стандарт «Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции», утвержденный

		приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 декабря 2014 г. № 1038н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 января 2015 г., регистрационный № 35654)
11.	20.012	Профессиональный стандарт «Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 6 июля 2015 г. № 428н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 июля 2015 г., регистрационный № 38254)
12.	20.014	Профессиональный стандарт «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 607н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 7 октября 2015 г., регистрационный № 39215)
13.	20.022	Профессиональный стандарт «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1162н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40860)
14.	20.023	Профессиональный стандарт «Работник по расчету режимов тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1072н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016 г., регистрационный № 40769)
15.	20.024	Профессиональный стандарт «Работник по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1069н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2016 г., регистрационный № 40713)
16.	20.025	Профессиональный стандарт «Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1164н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40839)
28. Производство машин и оборудования		

17.	28.004	Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик установок для утилизации и обезвреживания медицинских и биологических отходов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1148н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40842)
-----	--------	--

## Приложение 2

### Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
16.005 Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	В	Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов, работающих на твердом топливе	6	Планирование и контроль деятельности по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе	В/01.6	6
				Организация технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на твердом топливе	В/02.6	6
				Управление процессом эксплуатации котлов, работающих на	В/03.6	6

				твердом топливе		
16.012 Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве	В	Руководство производственным коллективом, осуществляющим эксплуатацию котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве	6	Планирование и контроль деятельности персонала по эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	В/01.6	6
				Организация технического и материального обеспечения эксплуатации котельной, работающей на газообразном, жидком топливе и электронагреве	В/02.6	6
				Управление процессом эксплуатации котлов, работающих на газообразном, жидком топливе и электронагреве	В/03.6	6
16.014 Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования	В	Руководство структурным подразделением по эксплуатации	6	Планирование и контроль деятельности персонала по	В/01.6	6

тепловых сетей		трубопроводов и оборудования тепловых сетей		эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей				
				Организация технического и материального обеспечения эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей			В/02.6	6
				Управление процессом эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей			В/03.6	6
16.064 Инженер-проектировщик тепловых сетей	А	Подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей	6	Выполнение отдельных узлов и элементов тепловой сети на основании задания руководителя	А/01.6	6		
				Выполнение планов и профилей трасс тепловых сетей	А/02.6	6		
	В	Выполнение специальных расчетов по тепловым сетям	6	Выполнение прочностного расчета тепловой сети с учетом компенсации и	В/01.6	6		

				самокомпенсации		
				Выполнение гидравлического расчета тепловой сети	В/02.6	6
16.065 Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей	А	Подготовка проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части	6	Выполнение отдельных узлов и элементов по установке оборудования и обвязке трубопроводами на основании задания руководителя	А/01.6	6
				Выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки трубопроводов	А/02.6	6
	В	Выполнение специальных расчетов для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	6	Выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры	В/01.6	6
				Выполнение аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективно	В/02.6	6

				сти		
				Выполнение прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации	В/03.6	6
19.008 Специалист по диспетчерско-технологическому управлению нефтегазовой отрасли	А	Обеспечение работ по диспетчерско-технологическому управлению в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли	6	Технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли	А/01.6	6
				Планирование потребности в углеводородном сырье для собственных нужд и в электроэнергии	А/02.6	6
19.011 Специалист по управлению балансами и поставками газа	А	Обеспечение поставок и свод балансов газа в границах зоны обслуживания организации газовой отрасли	6	Формирование объемов поставок газа	А/01.6	6
				Подготовка баланса газа по организации	А/02.6	6
				Регулирование	А/03.6	6

				системы распределения и снабжения потребителей газом		
19.012 Специалист по оперативно-диспетчерскому управлению нефтегазовой отрасли	А	Оперативный контроль потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов и управление ими в границах зоны обслуживания организации нефтегазовой отрасли	6	Формирование оперативного суточного баланса углеводородного сырья в границах зоны обслуживания организации	А/03.6	6
				Согласование и контроль выполнения заявок на проведение внеплановых работ на технологических объектах	А/04.6	6
20.001 Работник по оперативному управлению объектами тепловой электростанции	А	Оперативное управление работой смены цеха (подразделения) ТЭС	5	Организация работы оперативного персонала цеха (подразделения) ТЭС по ведению заданного режима работы оборудования	А/01.5	5
				Организация проведения оперативным	А/02.5	5

				персоналом пусков и остановов оборудования цеха (подразделения) ТЭС		
				Проведение профилактических мероприятий по предотвращению технологических нарушений в работе оборудования цеха (подразделения) ТЭС, аварий и пожаров	A/05.5	5
	B	Оперативное управление работой смены ТЭС	6	Ведение заданного режима работы оборудования ТЭС	B/01.6	6
				Проведение профилактических мероприятий по предотвращению нарушений в работе оборудования ТЭС, аварий и пожаров	B/05.6	6
20.012 Работник по организации эксплуатации электротехнического оборудования	A	Выполнение простых работ организационного и технического обеспечения	5	Выполнение простых работ по подготовке и внесению изменений в	A/01.5	5

тепловой электростанции		эксплуатации электротехническо го оборудования ТЭС		электрические схемы и инструкции, копированию регламентирующи х документов для работников по эксплуатации электротехническо го оборудования		
				Выполнение простых работ по планированию эксплуатации электротехническо го оборудования	A/02.5	5
				Выполнение простых работ по обеспечению потребности в товарах и материалах для эксплуатации электротехническо го оборудования	A/03.5	5
	В	Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий	6	Разработка инструкций, стандартов и регламентов по эксплуатации электротехническо го оборудования	B/01.6	6
				Планирование	B/02.6	6

		эксплуатации электротехнического оборудования ТЭС		работ по эксплуатации электротехнического оборудования		
				Обеспечение работ по эксплуатации электротехнического оборудования товарами и материалами	В/03.6	6
				Оценка технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности и электротехнического оборудования	В/04.6	6
20.014 Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции	А	Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	5	Выполнение простых работ по обеспечению работников по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС стандартами и регламентами деятельности	А/01.5	5
				Выполнение простых работ по планированию эксплуатации	А/02.5	5

				тепломеханического оборудования		
				Выполнение простых работ по обеспечению потребности в товарах и материалах для эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	A/03.5	5
В	Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	6	Планирование работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС	B/02.6	6	
			Обеспечение работ по эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС товарами и материалами	B/03.6	6	
			Оценка технического состояния, поддержание и восстановление работоспособности тепломеханического оборудования	B/04.6	6	

				ТЭС		
20.022 Работник по оперативному управлению тепловыми сетями	С	Управление тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей	6	Ведение заданного режима работы тепловых сетей	С/01.6	6
				Руководство локализацией и ликвидацией нарушений в работе тепловых сетей	С/02.6	6
	D	Управление деятельностью по оперативному управлению тепловыми сетями	6	Организация и выполнение работ по оперативному управлению тепловыми сетями	D/01.6	6
				Организация и контроль работы оперативных работников	D/02.6	6
20.023 Работник по расчету режимов тепловых сетей	А	Планирование и контроль выполнения режимов теплоснабжения	5	Разработка режимов отпуска тепловой энергии	A/01.5	5
				Разработка мероприятий по регулировке, наладке тепловых сетей и теплопотребляющих установок	A/02.5	5
				Подготовка схем и условий подключения	A/03.5	5

				объектов к тепловым сетям		
				Контроль и анализ фактического выполнения режимов теплоснабжения	A/04.5	5
	В	Организация и выполнение работ по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения	6	Организация и выполнение работ по разработке режимов отпуска тепловой энергии	B/01.6	6
Организация и выполнение работ по разработке мероприятий по регулировке, наладке тепловых сетей и теплопотребляющих установок				B/02.6	6	
Организация и выполнение работ по подготовке схем и условий подключения объектов к тепловым сетям				B/03.6	6	
Организация и выполнение работ по контролю и анализу фактического				B/04.6	6	

				выполнения режимов теплоснабжения		
	С	Управление деятельностью по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения	6	Организация работы подразделения расчета режимов	С/01.6	6
				Организация подготовки работников подразделения расчета режимов	С/02.6	6