

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ПО УГСН «13.00.00 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА»

**Примерная основная образовательная программа**

Направление подготовки  
**13.03.03 Энергетическое машиностроение**

Уровень высшего образования  
**бакалавриат**

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

2018 год

## СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ .....	3
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы .....	3
1.2. Нормативные документы .....	3
1.3. Перечень сокращений.....	4
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ .....	5
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников .....	5
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС ВО .....	7
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников .....	7
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ .....	9
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки.....	9
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам программ бакалавриата.....	9
3.3. Объем программы бакалавриата .....	9
3.4. Формы обучения .....	10
3.5. Срок получения образования.....	10
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА.....	10
4.1. Требования к планируемым результатам освоения программы бакалавриата, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части .....	10
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	10
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	11
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения .....	12
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	13
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА.....	14
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части программы бакалавриата .....	14
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	15
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график .....	16
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) .....	21
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации .....	25
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации ....	28
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА .....	28
СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПРИМЕРНОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	28
Приложение 1 .....	30
Приложение 2 .....	32

## **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 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 года № 145, зарегистрированного в Минюсте России 22 марта 2018 года, регистрационный номер 50468.

### **1.2. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими дополнениями и изменениями);
- 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 (в ред. приказов Минобрнауки России от 07 октября 2014 г. № 1307, от 09 апреля 2015 г. № 387);
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 145 (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 05 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;
ОПК	– общепрофессиональная компетенция;
ОТФ	– обобщенная трудовая функция;
ПД	– профессиональная деятельность;
ПК	– профессиональная компетенция;
ПС	– профессиональный стандарт;
ПООП	– примерная основная образовательная программа по направлению подготовки;
УК	– универсальная компетенция;
ФГОС ВО	– федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

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

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

Области профессиональной деятельности<sup>1</sup> и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие основные профессиональные образовательные программы высшего образования - программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение (далее соответственно – выпускники, программа бакалавриата, направление подготовки), могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сфере научных исследований);

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сфере разработки и эксплуатации энергетического оборудования для газотранспортных систем);

20 Электроэнергетика (в сфере энергетического машиностроения);

24 Атомная промышленность (в сфере разработки и эксплуатации двигателей внутреннего сгорания, тепломеханического и теплообменного основного и вспомогательного оборудования);

28 Производство машин и оборудования (в сфере проектирования энергетического оборудования);

31 Автомобилестроение (в сфере разработки и исследования АТС и их компонентов).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

научно-исследовательский;

проектно-конструкторский;

---

<sup>1</sup> Таблица 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) с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 9 марта 2017 г. № 254н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 29 марта 2017 г., регистрационный № 46168).

производственно-технологический;

монтажный;

эксплуатационный;

организационно-управленческий.

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

машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии, в том числе:

Направленность (профиль)	Примерный перечень объектов профессиональной деятельности
<i>Профиль 1</i> – Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС,	<ul style="list-style-type: none"> <li>– паровые и водогрейные котлы и котлы-утилизаторы, парогенераторы, камеры сгорания, ядерные реакторы и энергетические установки;</li> <li>– теплообменные аппараты;</li> <li>– вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов.</li> </ul>
<i>Профиль 2</i> –Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели	<ul style="list-style-type: none"> <li>– газотурбинные, паротурбинные, комбинированные установки и двигатели различного назначения, а также их компоненты на всех этапах жизненного цикла;</li> <li>– энергетические комплексы для газоперекачивающих станций;</li> <li>– энергетические установки на основе возобновляемых видов энергии;</li> <li>– системы автоматического регулирования и управления работой энергетических машин, турбоустановок, двигателей и комплексов с различными формами преобразования энергии;</li> <li>– вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов.</li> </ul>
<i>Профиль 3</i> – Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теплообменные аппараты;</li> <li>– гидравлические турбины и обратимые гидромашины, энергетические насосы, гидродинамические передачи, гидропневмоагрегаты, гидравлические и пневматические приводы, комбинированные гидропневмосистемы управления энергетическими объектами;</li> <li>– средства автоматики энергетических установок и комплексов;</li> <li>– энергетические установки на основе нетрадиционных и возобновляемых видов энергии;</li> <li>– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;</li> <li>– вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов.</li> </ul>
<i>Профиль 4</i> – Двигатели внутреннего сгорания	<ul style="list-style-type: none"> <li>– теплообменные аппараты;</li> <li>– двигатели внутреннего сгорания: двигатели внутреннего сгорания средств наземного, водного и воздушного транспорта, двигатели внутреннего сгорания средств малой механизации, комбинированные энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания;</li> <li>– альтернативные тепловые двигатели (двигатели Стирлинга и др.);</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– исполнительные устройства, системы и устройства управления работой энергетических машин, установок, двигателей, аппаратов и комплексов с различными формами преобразования энергии;</li> <li>– вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов.</li> </ul>
Профиль 5 – Производство энергетического оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– технологии и производство энергетического оборудования;</li> <li>– технологии диагностики, контроля и ремонта энергетического оборудования.</li> </ul>

Перечень объектов профессиональной деятельности выпускников зависит от конкретной направленности (профиля) программы бакалавриата Организации. Перечень объектов профессиональной деятельности может быть дополнен или изменен по сравнению с примерным перечнем объектов профессиональной деятельности приведенным выше.

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

Перечень профессиональных стандартов, 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, представлен в Приложении 2.

## 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 2.1

Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)	Обоснование (ПС/анализ опыта и др.)
Научно-исследовательский	- поиск научно-технической информации по тематике исследования из отечественных и зарубежных источников; - участие в проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов исследований; - участие в составлении отчетов и представлении результатов выполненной работы.	01 Образование и наука	Объекты профилей 1-5	Анализ опыта
		19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	Объекты профилей 2, 4	19.013, 19.029
			Объекты профилей 1, 3, 5	Анализ опыта
		20 Электроэнергетика	Объекты профилей 1-5	Анализ опыта
		24 Атомная промышленность	Объекты профилей 1-3, 4, 5	Анализ опыта
		28 Производство машин и оборудования	Объекты профиля 2	28.004
			Объекты профилей 1, 3-5	Анализ опыта
31 Автомобилестроение	Объекты профиля 4	31.021		
	Объекты профилей 2, 3	Анализ опыта		

Проектно-конструкторский	- разработка проектной и технической документации в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; - расчет и конструирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления; - проведение предварительной оценки технико-экономических показателей объектов профессиональной деятельности.	19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	Объекты профилей 2, 4	19.013, 19.029
			Объекты профилей 1, 3, 5	Анализ опыта
		20 Электроэнергетика	Объекты профилей 1-5	Анализ опыта
		24 Атомная промышленность	Объекты профилей 1-3, 4, 5	Анализ опыта
		28 Производство машин и оборудования	Объекты профиля 2	28.004
			Объекты профилей 1, 3-5	Анализ опыта
			Объекты профиля 4	31.010
31 Автомобилестроение	Объекты профилей 2, 3	Анализ опыта		
Монтажный	- организация монтажных и пусконаладочных работ; - планирование и проведение испытательных работ; - участие в сдаче в эксплуатацию объектов профессиональной деятельности.	20 Электроэнергетика	Объекты профилей 1-5	Анализ опыта
		24 Атомная промышленность	Объекты профилей 1-3, 4, 5	Анализ опыта
		28 Производство машин и оборудования	Объекты профиля 2	28.004
			Объекты профилей 1, 3-5	Анализ опыта
Эксплуатационный	- организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - выполнение работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации объектов профессиональной деятельности; - контроль технического состояния объектов профессиональной деятельности.	19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	Объекты профилей 2, 4	19.013, 19.029,
			Объекты профилей 1 - 5	19.008, 19.032, 19.053
		20 Электроэнергетика	Объекты профиля 3	20.020
			Объекты профилей 1-2, 4-5	Анализ опыта
		24 Атомная промышленность	Объекты профилей 1- 5	24.037, Специалист-теплотехник, (проект) Специалист по экспл и рук. блока АЭС (проект) 24.040,
Производственно-технологический	- соблюдение производственной и трудовой дисциплины; - использование типовых методов контроля качества выпускаемой	20 Электроэнергетика	Объекты профилей 1-5	Анализ опыта
		24 Атомная промышленность	Объекты профилей 1-5	Анализ рынка труда
		28 Производство	Объекты профиля 2	28.004



	продукции;	машин и оборудования	Объекты профилей 1, 3-5	Анализ опыта
Организационно-управленческий	- планирование и организация работ малых коллективов исполнителей.	20 Электроэнергетика	Объекты профиля 1-5	Анализ опыта
		24 Атомная промышленность	Объекты профилей 1-3, 4, 5	24.071
		28 Производство машин и оборудования	Объекты профиля 2	28.004
		31 Автомобилестроение	Объекты профилей 1, 3-5	Анализ опыта
Объекты профилей 2, 3, 4	Анализ опыта			

### **Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММ БАКАЛАВРИАТА, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ**

#### **3.1. Направленности (профили) программ бакалавриата в рамках направления подготовки**

Направленности (профили) программ бакалавриата в рамках направления подготовки:

- Котлы, камеры сгорания и парогенераторы АЭС;
- Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели;
- Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты;
- Двигатели внутреннего сгорания;
- Производство энергетического оборудования

В рамках направления подготовки образовательная организация высшего образования (далее – Организация) может реализовывать программы бакалавриата иной направленности (профиля), устанавливаемой Организацией самостоятельно.

#### **3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам программ бакалавриата**

Квалификация, присваиваемая выпускникам программ бакалавриата: бакалавр.

#### **3.3. Объем программы бакалавриата**

Объем программы бакалавриата: 240 з.е.

### 3.4. Формы обучения

Формы обучения: очная, очно-заочной, заочная.

### 3.5. Срок получения образования

Срок получения образования:

при очной форме обучения 4 года,

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

при заочной форме обучения от 4,5 до 5 лет.

## Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

### 4.1. Требования к планируемым результатам освоения программы бакалавриата, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части<sup>2</sup>

#### 4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенций
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. ИД-2 <sub>УК-1</sub> 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	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение. ИД-2 <sub>УК-2</sub> 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	ИД-1 <sub>УК-3</sub> Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели. ИД-2 <sub>УК-3</sub> 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)	ИД-1 <sub>УК-4</sub> Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке. ИД-2 <sub>УК-4</sub> Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке. ИД-3 <sub>УК-4</sub> Использует современные

<sup>2</sup> Являются обязательными для учета Организацией при разработке и реализации программы бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО.

		информационно-коммуникативные средства для коммуникации.
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	ИД-1 <sub>УК-5</sub> Анализирует современное состояние общества на основе знания истории. ИД-2 <sub>УК-5</sub> Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний. ИД-3 <sub>УК-5</sub> 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	ИД-1 <sub>УК-6</sub> Эффективно планирует собственное время. ИД-2 <sub>УК-6</sub> Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>УК-7</sub> Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний. ИД-2 <sub>УК-7</sub> 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	ИД-1 <sub>УК-8</sub> Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. ИД-2 <sub>УК-8</sub> Понимает как создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. ИД-3 <sub>УК-8</sub> Демонстрирует приемы оказания первой помощи пострадавшему.

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

Таблица 4.2

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
1	2	3
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	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Алгоритмизирует решение задачи и реализует его с помощью программных средств. ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет средства информационных, компьютерных и сетевых технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации.
Фундаментальная подготовка	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной. ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений. ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики. ИД-4 <sub>ОПК-2</sub> Применяет математический аппарат

		<p>численных методов.</p> <p>ИД-5<sub>ОПК-2</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, квантовой механики и атомной физики (элементы).</p> <p>ИД-6<sub>ОПК-2</sub> Демонстрирует понимание химических процессов и знание основных законов химии.</p>
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен применять в расчетах теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах и установках	<p>ИД-1<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание основных законов термодинамики.</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-3</sub> Выполняет расчеты основных показателей термодинамических циклов и проводит анализ их эффективности.</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа.</p> <p>ИД-4<sub>ОПК-3</sub> Определяет параметры потоков рабочих сред.</p> <p>ИД-5<sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание основных законов и способов переноса теплоты и массы.</p> <p>ИД-6<sub>ОПК-3</sub> Проводит исследования и расчет процессов теплообмена в соответствии с заданной методикой.</p>
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен рассчитывать элементы энергетических машин и установок с учетом свойств конструкционных материалов, динамических и тепловых нагрузок	<p>ИД-1<sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует знание основных конструкционных материалов, применяемых в энергетическом машиностроении и выполняет выбор материалов элементов энергетических машин и установок с учетом условий их работы.</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-4</sub> Выполняет графические изображения в соответствии с требованиями стандартов, в том числе с использованием средств автоматизации.</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует знание основных групп деталей и механизмов, используемых в энергетическом машиностроении и проводит их расчеты.</p> <p>ИД-4<sub>ОПК-4</sub> Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике.</p>
	ОПК-5. Способен проводить измерения физических величин, определяющих работу энергетических машин и установок	<p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Демонстрирует знание единиц измерения физических величин, основных методов их измерения.</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Выполняет измерения физических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает погрешность.</p>

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

Обязательные профессиональные компетенции выпускников по направлению подготовки не устанавливаются.

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

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
1	2	3	4	5
<b>Направленность (профиль 2) Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели</b>				
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
- Разработка проектной и технической документации в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами; - Расчет и конструирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления.	Объекты профиля 2	ПК-1 Способен к конструкторской деятельности в сфере энергетического машиностроения	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Разрабатывает техническую документацию в соответствие с требованиями ЕСКД, в том числе с использованием современных систем автоматизированного проектирования. ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание закономерностей процессов, происходящих в объектах профессиональной деятельности. ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Выполняет расчеты элементов объектов профессиональной деятельности.	19.013, 19.029, 28.004, анализ опыта
- Проведение предварительной оценки технико-экономических показателей объектов профессиональной деятельности.		ПК-2 Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	ИД-1 <sub>ПК-2</sub> Демонстрирует понимание влияния условий работы объекта профессиональной деятельности на принимаемые конструктивные решения. ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Проводит комплекс расчетов элементов объекта профессиональной деятельности. ИД-3 <sub>ПК-2</sub> Принимает обоснованные технические решения при создании объекта профессиональной деятельности.	
Тип задач профессиональной деятельности: эксплуатационный				
- Контроль технического состояния объектов профессиональной деятельности. - Организационно-техническое сопровождение эксплуатации объектов профессиональной деятельности. - Выполнение работ по эксплуатации объектов профессиональной деятельности.		ПК-3 Способен участвовать в наладочных и эксплуатационных работах на объектах профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Использует технические средства для измерения основных параметров объектов профессиональной деятельности. ИД-2 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует умение анализировать работу объекта профессиональной деятельности по основным режимным параметрам.	19.013, 19.029, 19.008, 19.032, 19.053, 24.037, Специалист-теплотехник, (проект) Специалист по экспл и рук. блока АЭС (проект) 24.040, анализ опыта

## Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

### 5.1. Рекомендуемый объем обязательной части программы бакалавриата

**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».

Структура и объем программы бакалавриата

Таблица

Структура программы бакалавриата		Объем программы бакалавриата и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 159
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 участника 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**

Блок 2 «Практика» реализуется в соответствии с Положением о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383

(зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г. регистрационный № 40168).

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Типы учебной и производственной практики установлены пунктом 2.4 ФГОС. Объемы практик каждого типа Организация устанавливает самостоятельно.

Рекомендуемая форма проведения практик - дискретно:

а) по видам практик - путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики;

б) по периодам проведения практик - путем чередования в календарном учебном графике периодов учебного времени для проведения практик с периодами учебного времени для проведения теоретических занятий.

Возможно сочетание дискретного проведения практик по их видам и по периодам их проведения.

В 1 семестре рекомендуется проводить учебную ознакомительную практику объемом 1 з.е., целью которой является знакомство обучающихся с порядком организации образовательной деятельности в Организации;

В 4 семестре рекомендуется проводить учебную профилирующую практику объемом 1 з.е. для подготовки обучающегося к осознанному выбору направленности (профиля) программы бакалавриата;

В 6 семестре рекомендуется проводить производственную практику, тип которой определяется направленностью (профилем) программы бакалавриата, объемом 6 з.е.

В 8 семестре рекомендуется проводить производственную преддипломную практику объемом 4 з.е. для выполнения выпускной квалификационной работы.

### **5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график**

Примерный учебный план представлен в таблице 5.1.

Примерный календарный учебный график представлен в таблице 5.2.



**Примерный учебный план программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
13.03.03. Энергетическое машиностроение**

Индекс	Наименование дисциплины (модуля)	Формы 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
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Б1.Д(М)</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>											
<b>Б1.Д(М).Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 1</b>		<b>116</b>	<b>4176</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>24</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
Б1.Д(М).Б.1	История (история России и всеобщая история)	зачет	2	72	2							
Б1.Д(М).Б.2	Философия	зачет	2	72			2					
Б1.Д(М).Б.3	Иностранный язык	зачет, экзамен	6	216	3	3						
Б1.Д(М).Б.4	Правоведение	зачет	2	72			2					
Б1.Д(М).Б.5	Культурология	зачет	2	72				2				
Б1.Д(М).Б.6	Физическая культура и спорт	зачет	2	72				1		1		
Б1.Д(М).Б.7	Основы проектной деятельности	зачет	2	72			2					
Б1.Д(М).Б.8	Управление личным временем/Тайм-менеджмент	зачет	2	72	2							
Б1.Д(М).Б.9	Основы деловой коммуникации	зачет	2	72	2							
Б1.Д(М).Б.10	Конфликтология	зачет	2	72				2				
Б1.Д(М).Б.11	Высшая математика	экзамен	18	648	6	4	4	4				
Б1.Д(М).Б.12	Физика	экзамен	9	324		5	4					
Б1.Д(М).Б.13	Химия	зачет	3	108	3							
Б1.Д(М).Б.14	Информатика	зачет, экзамен	6	216	3	3						
Б1.Д(М).Б.15	Начертательная геометрия	зачет	3	108	3							
Б1.Д(М).Б.16	Инженерная и компьютерная графика	экзамен	4	144		4						
Б1.Д(М).Б.17	Материаловедение	экзамен	4	144		4						
Б1.Д(М).Б.18	Технология конструкционных материалов	экзамен	4	144			4					
Б1.Д(М).Б.19	Теоретическая механика	экзамен	4	144			4					
Б1.Д(М).Б.20	Механика материалов и конструкций	зачет, экзамен	7	252			3	4 КР <sup>3</sup>				
Б1.Д(М).Б.21	Электротехника и	зачет,	7	252				3	4			

<sup>3</sup> КР – курсовая работа

	электроника	экзамен										
Б1.Д(М).Б.22	Детали машин и основы конструирования	зачет, экзамен	7	252				3	4 КП <sup>4</sup>			
Б1.Д(М).Б.23	Термодинамика	экзамен	5	180				5				
Б1.Д(М).Б.24	Механика жидкости и газа	экзамен	5	180					5			
Б1.Д(М).Б.25	Метрология, стандартизация и сертификация	зачет	3	108						3		
Б1.Д(М).Б.26	Безопасность жизнедеятельности	зачет	3	108							3	
<b>Б1.Д(М).Р</b>	<b>Рекомендуемые дисциплины направления</b>		<b>5</b>	<b>180</b>		<b>3</b>		<b>2</b>				
Б1.Д(М).Р1	Основы экономики	зачет	3	108		3						
Б1.Д(М).Р2	Основы энергетики	зачет	2	72				2				
<b>Б1.Д(М).Э</b>	<b>Элективные дисциплины (модули) направления</b>											
Б1.Д(М).Э1	Физкультура и спорт	зачет		328	56	56	54	54	54	54		
<b>Б1.Д(М).В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательного процесса Блока 1</b>		<b>54</b>	<b>1944</b>					<b>11</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>11</b>
<b>Б2.П</b>	<b>Блок 2 «Практика»</b>											
<b>Б2.П.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательного процесса Блока 2</b>		<b>12</b>	<b>432</b>	<b>1</b>			<b>1</b>		<b>6</b>		<b>4</b>
<b>Б2.П.В.У</b>	<b>Учебная практика</b>											
Б2.П.В.У1	Ознакомительная практика	зачет	1	36	1							
Б2.П.В.У2	Профилирующая практика	зачет	1	36				1				
<b>Б2.П.В.П</b>	<b>Производственная практика</b>											
Б2.П.В.П1	Производственная практика	зачет	6	216						6		
Б2.П.В.П2	Преддипломная практика	зачет	4	144								4
<b>Б3.ГИА</b>	<b>Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»</b>		<b>6</b>	<b>216</b>								<b>6</b>
	Подготовка к защите и защита ВКР											
	<b>Вузовский компонент</b>		<b>47</b>		<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
<b>ИТОГО:</b>			<b>240</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Ф</b>	<b>Факультативные дисциплины</b>											
Ф.1	История науки и техники	2									2	
Ф.2	Современные энергетические технологии	2										2
<b>Направленность (профиль) «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели»</b>												
<b>Б1.Д(М).В.Н1</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательного</b>		<b>54</b>	<b>1944</b>					<b>11</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>11</b>

<sup>4</sup> КП – курсовой проект

	<b>процесса Блока 1</b>										
Б1.Д(М).В.Н1.1	Основы тепло- и массообмена	экзамен	3	108				3			
Б1.Д(М).В.Н1.2	Введение в специальность	зачет	2	72				2			
Б1.Д(М).В.Н1.3	Механика жидкости и газа для турбомашин	экзамен	3	108					3		
Б1.Д(М).В.Н1.4	Основы механики сплошных сред	зачет	3	108				3			
Б1.Д(М).В.Н1.5	Математическое моделирование	зачет	3	108					3		
Б1.Д(М).В.Н1.6	Компьютерное моделирование	зачет	3	108						3	
Б1.Д(М).В.Н1.7	Теория горения и камеры сгорания ГТУ	зачет	3	108				3			
Б1.Д(М).В.Н1.8	Котельные установки	экзамен	4	144					4 КП		
Б1.Д(М).В.Н1.9	Теплообменные аппараты	зачет	3	108						3	
Б1.Д(М).В.Н1.10	Лопастные турбомашин	экзамен, зачет	7	252						3	4 КР
Б1.Д(М).В.Н1.11	Газотурбинные установки	экзамен	3	108					3		
Б1.Д(М).В.Н1.12	Паротурбинные установки	экзамен	4	144						4 КП	
Б1.Д(М).В.Н1.13	Комбинированные установки	экзамен	3	108							3
Б1.Д(М).В.Н1.14	Автоматическое регулирование турбоустановок	экзамен	3	108					3		
Б1.Д(М).В.Н1.15	Динамика и прочность турбомашин	экзамен	3	108						3	
<b>Б1.Д(М).В.Н1.Э</b>	<b>Элективные дисциплины</b>		<b>4</b>	<b>144</b>							<b>4</b>
<b>Б1.Д(М).В.Н1.Э1</b>	<b>для проектно-конструкторского типа задач профессиональной деятельности</b>										<b>4</b>
Б1.Д(М).В.Н1.Э1.1	Основы конструирования в энергомашиностроении	зачет	2	72							2
Б1.Д(М).В.Н1.Э1.2	Конструкции паровых и газовых турбин	зачет	2	72							2
<b>Б1.Д(М).В.Н1.Э2</b>	<b>для эксплуатационного типа задач профессиональной деятельности</b>										<b>4</b>
Б1.Д(М).В.Н1.Э2.1	Режимы работы паротурбинных установок	зачет	2	72							2
Б1.Д(М).В.Н1.Э2.2	Режимы работы газотурбинных установок	зачет	2	72							2



## 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей)

Таблица 5.3

### Аннотации примерных программ дисциплин (модулей) обязательной части Блока 1

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей)	Объем з.е.
Б1.Д(М).Б.1	<p><b>История (история России и всеобщая история)</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-5 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> 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 и мир в XIX в.: продолжение политики модернизации и сохранение национальной идентичности. Российская империя-СССР и мир в XX в. Современная Россия и мировое сообщество в начале XXI в. Всеобщая история.</p>	2
Б1.Д(М).Б.2	<p><b>Философия</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-1, УК-5 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Предмет философии. Становление философии. Философия средних веков. Философия Нового времени. Классическая немецкая философия. Иррационализм в философии. Марксистская философия и современность. Отечественная философия. Основные направления и школы современной философии. Учение о бытии. Сознание и познание. Научное и ненаучное знание. Человек, общество, культура. Смысл человеческого бытия. Будущее человечества.</p>	2
Б1.Д(М).Б.3	<p><b>Иностранный язык</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-4 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Фонетика (корректирующий курс); Лексика 2000-2200 единиц (из них 1000 продуктивно); Грамматика; Чтение; Устная речь и аудирование; Письмо.</p>	6
Б1.Д(М).Б.4	<p><b>Правоведение</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-2 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Общие положения о государстве и праве. Основы конституционного права. Основы гражданского права. Право собственности и другие вещные права. Общие положения об обязательствах и договорах. Основы трудового права. Рабочее время и время отдыха. Трудовая дисциплина. Правила внутреннего трудового распорядка. Основы уголовного права.</p>	2
Б1.Д(М).Б.5	<p><b>Культурология</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-5 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> 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>	2
Б1.Д(М).Б.6	<p><b>Физическая культура и спорт</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-7 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u></p>	2
Б1.Д(М).Б.7	<p><b>Основы проектной деятельности</b> Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-2 <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u> Введение в проектную деятельность. Обеспечение проектной деятельности. Организация проектной деятельности для решения профессиональных задач. Подготовка к защите проекта.</p>	2

Б1.Д(М).Б.8	<p><b>Управление личным временем/Тайм-менеджмент</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-6  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Понятие тайм-менеджмента. Приоритетные задачи управления личным временем. Учет времени, баланс времени, экономия времени. Планирование времени.</p>	2
Б1.Д(М).Б.9	<p><b>Основы деловой коммуникации</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-4  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  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>	2
Б1.Д(М).Б.10	<p><b>Конфликтология</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  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>	2
Б1.Д(М).Б.11	<p><b>Высшая математика</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-2  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. Теория поля. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Элементы качественной теории дифференциальных уравнений. Теория функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Теория вероятностей. Математическая статистика. Методы оптимизации. Численные методы.</p>	18
Б1.Д(М).Б.12	<p><b>Физика</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-3, ОПК-2  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  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.  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.  Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики.  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>	9
Б1.Д(М).Б.13	<p><b>Химия</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-2  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Основы строения вещества: Электронное строение атома и систематика химических элементов. Химическая связь. Типы взаимодействия молекул.  Взаимодействия веществ: Элементы химической термодинамики. Химическое и фазовое равновесия. Химическая кинетика. Химические системы. Электрохимические процессы. Коррозия и защита металлов и сплавов.</p>	3

Б1.Д(М).Б.14	<p><b>Информатика</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-1, ОПК-1  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  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. Информационные технологии.</p>	6
Б1.Д(М).Б.15	<p><b>Начертательная геометрия</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Метод проецирования. Системы координат. Взаимное положение точек, прямых и плоскостей. Способы определения истинных величин отрезков и плоских фигур. Поверхности. Пересечение поверхностей. Аксонометрические изображения. Развертки поверхностей.</p>	3
Б1.Д(М).Б.16	<p><b>Инженерная и компьютерная графика</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-1, ОПК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Изображения на комплексном чертеже. Чертеж детали. Резьба. Чертежи сборочных единиц. Конструкторская документация. Стандарты. Оптимизация чертежей деталей. Стадии и основы разработки конструкторской документации.  Решение задач инженерной графики средствами компьютерной графики.</p>	4
Б1.Д(М).Б.17	<p><b>Материаловедение</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-4  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Физические основы материаловедения. Атомно-кристаллическое строение материалов. Свойства материалов и их связь с типом химических связей, кристаллическим строением, дефектами решеток, фазово-структурным состоянием. Свойства структур, механизмы деформации и разрушения, наклеп, рекристаллизация, формирование структуры и свойств сплавов, поверхностного слоя. Способы изменения структуры и свойств материалов. Материалы энергомашиностроения; виды, состав, структура, механические и технологические свойства, поведение в эксплуатационных условиях, маркировка, область применения; экономическая и экологическая эффективность материалов.</p>	4
Б1.Д(М).Б.18	<p><b>Технология конструкционных материалов</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-4  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  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>	4
Б1.Д(М).Б.19	<p><b>Теоретическая механика</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-2  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  <u>Статика.</u> Приведение системы сил к простейшему виду. Условия равновесия абсолютно твёрдого тела и системы тел. Центр тяжести. Трение скольжения и трение качения.  <u>Кинематика.</u> Кинематика точки. Кинематика твёрдого тела (поступательное, вращательное, плоскопараллельное, сферическое, произвольное движения). Сложное движение точки и твёрдого тела.  <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.  <u>Аналитическая механика.</u> Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. Уравнения Лагранжа второго рода в обобщённых координатах. Вариационные принципы механики.</p>	4

Б1.Д(М).Б.20	<p><b>Механика материалов и конструкций</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-4  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Понятие о прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкции; гипотезы механики деформируемого твердого тела; внутренние силовые факторы; методы сечений; расчет стержней на растяжение (сжатие); статически неопределимые системы; метод сил; предельное состояние и предельные напряжения, коэффициент запаса; геометрические характеристики плоских сечений; виды изгибов, нормальные напряжения, расчет на прочность; кручение; условия прочности и жесткости; основы теории напряженно-деформированного состояния; сложные виды деформаций; расчет резервуаров, корпусных конструкций трубопроводов и дисков; расчеты на усталость; динамические расчеты элементов конструкций; устойчивость элементов конструкций; основные уравнения линейной теории упругости; вариационные принципы механики деформируемого твердого тела; метод конечных элементов; основные уравнения теории пластичности; основы механики разрушения; ползучесть; малоцикловая усталость.</p>	7
Б1.Д(М).Б.21	<p><b>Электротехника и электроника</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Сущность проблем автоматического управления и регулирования, фундаментальные принципы и степень полноты удовлетворения им. Неформальная классификация автоматических систем управления. Системный анализ. Физико-математическое моделирование динамических процессов и применяемые разделы высшей математики. Типовые законы регулирования. Линейные системы и характеристики динамических звеньев. Структурные схемы и их преобразования. Устойчивость переходных процессов. Критерии устойчивости. Качества регулирования в линейной постановке. Коррекция динамических свойств и синтез инженерно оптимизированных технических систем.</p>	7
Б1.Д(М).Б.22	<p><b>Детали машин и основы конструирования</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-4  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Общая методология и логика решения проектных задач; системный подход в проектировании технических систем; понятие элементной базы; основные понятия теории механизмов и машин; основные виды механизмов; структурный анализ и синтез механизмов; взаимозаменяемость; система допусков и посадок; передачи механического движения: классификация, структурные схемы, сравнительные характеристики, параметры, критерии работоспособности; валы и оси: варианты исполнения, критерии проектирования, расчет на прочность; подшипники: типы, режим работы, область применения, расчет, посадки; соединения и муфты; техническое задание, исходные данные и структура процесса проектирования; параметрический синтез технических систем; эскизное проектирование; связь параметров объекта с показателями качества; параметрическая оптимизация; повышение качественных характеристик машин: металлоемкость и компактность, равнопрочность, снижение усталости, унификация элементов.</p>	7
Б1.Д(М).Б.23	<p><b>Термодинамика</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Первый закон термодинамики; виды энергии; теплота и работа, внутренняя энергия, энтальпия; термодинамические свойства и процессы идеального газа, молекулярно-кинетическая теория теплоемкости газов, основные процессы идеальных газов, смеси газов; второй закон термодинамики; термодинамические циклы и их КПД; цикл Карно; обратимые и необратимые процессы; энтропия; энергия тепла и потока вещества; общие свойства реальных газов и жидкостей; критические параметры; сжимаемость; фазовые переходы; правило Гиббса, уравнения Клапейрона-Клаузиуса и Ван-дер-Ваальса; характеристические функции и основные дифференциальные уравнения термодинамики; термодинамические свойства рабочих тел энергетических установок и аппаратов; циклы энергетических установок и аппаратов; внутренний КПД цикла; термодинамика потока; газовые и комбинированные циклы.</p>	5



Б1.Д(М).Б.24	<p><b>Механика жидкости и газа</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-2, ОПК-3  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  Физические свойства жидкостей и газов. Модели жидкой среды. Кинематика жидкости. Уравнение неразрывности. Силы, действующие в жидкости. Уравнения движения жидкости в напряжениях. Гидростатика; силы давления на стенки. Общие законы и уравнения динамики жидкости. Одномерная модель реального потока. Расчет простых трубопроводов и трубопроводных систем. Одномерное неустановившееся движение жидкости. Пограничный слой. Одномерные газовые течения.</p>	5
Б1.Д(М).Б.25	<p><b>Метрология, стандартизация и сертификация</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции ОПК-5  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  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.  Стандартизация: правовые основы стандартизации, государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.  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>	3
Б1.Д(М).Б.26	<p><b>Безопасность жизнедеятельности</b>  Дисциплина направлена на формирование у обучающегося компетенции УК-8  <u>Содержание дисциплины. Основные разделы.</u>  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 травмоопасности 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 и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности; международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.</p>	3

### 5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

**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 ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА**

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

## **СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПРИМЕРНОЙ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Ответственная организация-разработчик

Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования Национальный исследовательский университет «МЭИ»
--

## Наименование организаций-разработчиков

1.	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»
2.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»
3.	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным  
государственным образовательным стандартом  
по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа		
1.	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)
2.	19.013	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1175н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35641)
3.	19.029	Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1053н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40674)
4.	19.032	Профессиональный стандарт «Специалист по диагностике газотранспортного оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1125н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 января 2016 г., регистрационный № 40796)
5.	19.053	Профессиональный стандарт «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 июля 2017 г. № 586н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 августа 2017 г., регистрационный № 47731)
20 Электроэнергетика <sup>5</sup>		
6.	20.020	Профессиональный стандарт «Работник по ремонту гидротурбинного и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной

<sup>5</sup> ПС, относящиеся к данной области профессиональной деятельности не сопрягаются с ПООП конкретной направленности (профиля) «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели».

		защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1058н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016 г., регистрационный № 40747)
24 Атомная промышленность		
7.	24.037	Профессиональный стандарт «Специалист по обслуживанию и ремонту механического оборудования атомных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 331н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 июня 2015 г., регистрационный № 37644)
8.	Проект	Профессиональный стандарт «Специалист (инженер) по эксплуатации и руководству эксплуатацией блока (блоков) атомной электростанции»,
9.	Проект	Профессиональный стандарт «Специалист по обслуживанию и ремонту механического оборудования атомных станций»,
28 Производство машин и оборудования		
10.	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)
31 Автомобилестроение <sup>6</sup>		
11.	31.010	Профессиональный стандарт «Конструктор в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 258н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 3 апреля 2017 г., регистрационный № 46223)
12.	31.021	Профессиональный стандарт «Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 01 марта 2017 г. № 210н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 15 марта 2017 г., регистрационный № 45969)

<sup>6</sup> ПС, относящиеся к данной области профессиональной деятельности не сопрягаются с ПООП конкретной направленности (профиля) «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели».

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ бакалавриата по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа						
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	A/01.6	6
				Контроль и анализ режимов работы технологического оборудования	A/03.6	6
19.013 Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования	В	Выполнение работ по эксплуатации газотранспортного оборудования	6	Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) газотранспортного оборудования	B/01.6	6
				Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО газотранспортного оборудования	B/02.6	6
				Подготовка предложений по повышению эффективности работы газотранспортного оборудования	B/03.6	6
	С	Оперативное управление эксплуатацией газотранспортного оборудования	6	Поддержание работы газотранспортного оборудования в заданном технологическом режиме	C/01.6	6
				Обеспечение оперативных переключений на газотранспортном оборудовании	C/02.6	6
D	Организационно-	6	Организационно-техническое	D/02.6	6	



		техническое сопровождение эксплуатации газотранспортного оборудования		обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования		
		техническое сопровождение эксплуатации газотранспортного оборудования		Разработка и внедрение документов по эффективному и перспективному развитию эксплуатации газотранспортного оборудования	D/03.6	6
19.029 Специалист по эксплуатации газораспределительных станций	В	Обеспечение эксплуатации ГРС	6	Обеспечение заданного режима работы ГРС	B/01.6	6
				Обеспечение выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР), диагностическому обследованию (ДО) оборудования ГРС	B/02.6	6
				Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО оборудования ГРС	B/03.6	6
	С	Организационно-техническое сопровождение эксплуатации ГРС	6	Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации ГРС	C/03.6	6
19.032 Специалист по диагностике газотранспортного оборудования	D	Параметрическое диагностирование газотранспортного оборудования	6	Подготовка к проведению параметрического диагностирования газотранспортного оборудования	D/01.6	6
				Проведение параметрического диагностирования газотранспортного оборудования	D/02.6	6
				Обработка результатов и оформление отчетов по результатам параметрического диагностирования газотранспортного оборудования	D/03.6	6
	E	Вибрационное диагностирование газотранспортного оборудования	6	Подготовка к проведению вибрационного диагностирования газотранспортного оборудования	E/01.6	6
				Проведение вибрационного диагностирования газотранспортного оборудования	E/02.6	6

				Обработка результатов и оформление заключений по результатам вибрационного диагностирования газотранспортного оборудования	E/03.6	6
19.053 Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов	D	Выполнение работ по НК конструктивных элементов объектов и сооружений МТ, механотехнологического оборудования и металлоконструкций резервуаров с выдачей заключения о контроле	6	Проведение вибрационного контроля конструктивных элементов объектов и сооружений МТ, механотехнологического оборудования и металлоконструкций резервуаров	D/05.6	6
20 Электроэнергетика <sup>7</sup>						
20.020 Работник по ремонту гидротурбинного и гидромеханического оборудования гидроэлектростанций/ гидроаккумулирующих электростанций	E	Техническое обслуживание ТиГМО ГЭС/ГАЭС и организация работы ремонтных бригад	5	Выполнение работ по техническому обслуживанию ТиГМО ГЭС/ГАЭС	E/01.5	5
	F	Организация ремонта ТиГМО ГЭС/ГАЭС	5	Анализ технического состояния ТиГМО ГЭС/ГАЭС	F/01.5	5
24 Атомная промышленность						
24.037 Специалист по обслуживанию и ремонту механического оборудования атомных станций	B	Инженерное обеспечение технического обслуживания и ремонта механического оборудования	6	Обеспечение и контроль технического обслуживания механического оборудования	B/01.6	6
				Обеспечение и контроль ремонта механического оборудования	B/02.6	6
				Разработка и сопровождение технической документации	B/03.6	6
				Организация и контроль работы	B/04.6	6

<sup>7</sup> ПС, относящиеся к данной области профессиональной деятельности не сопрягаются с ПООП конкретной направленности (профиля) «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели».

				подчиненного персонала		
Специалист-теплоэнергетик атомной станции (проект)	А	Эксплуатация и обслуживание оборудования и трубопроводов, основных фондов турбинного отделения атомной электростанции	6	Техническая поддержка эксплуатации оборудования, технологических систем, трубопроводов горячей воды и пара	A/01.6	6
				Анализ технического состояния тепломеханического оборудования, технологических систем и трубопроводов	A/02.6	6
				Ликвидация аварийных ситуаций в рамках противоаварийных регламентов	A/03.6	6
Специалист (инженер) по эксплуатации и руководству эксплуатацией блока (блоков) атомной электростанции (проект)	А	Оперативное обслуживание основного и вспомогательного оборудования реакторного цеха атомной электростанции	6	Проведение технического обслуживания основного и вспомогательного оборудования реакторного цеха	A/01.6	6
				Проведение подготовительных мероприятий к ремонтам, наладке и испытаниям оборудования, а также включения в работу (пуска) и вывода из работы основного и вспомогательного оборудования реакторного цеха	A/02.6	6
				Выполнение работ при ликвидации последствий аварийных ситуаций и восстановлению режима нормальной эксплуатации основного и вспомогательного оборудования реакторного цеха	A/03.6	6
<b>28 Производство машин и оборудования</b>						
28.004 Инженер-проектировщик установок для утилизации и обезвреживания медицинских и биологических отходов	А	Проектно-конструкторские, расчетные и экспериментальные работы по обеспечению производства изделий (комплексов оборудования) для обезвреживания отходов	6	Разработка проекта изделия (комплекса оборудования) для обезвреживания отходов	A/01.6	6
				Разработка рабочей конструкторской документации	A/03.6	6

31.000 Автомобилестроение <sup>8</sup>						
31.010 Конструктор в автомобилестроении	В	Разработка конструкций АТС и их компонентов	6	Проведение поисковых исследований по созданию перспективных АТС и их компонентов	В/01.6	6
				Разработка материалов (разделов) для технико-экономических обоснований выбора вариантов конструкции АТС и их компонентов	В/03.6	6
				Выполнение расчетов систем АТС	В/05.6	6
31.021 Специалист по испытаниям и исследованиям в автомобилестроении	С	Организация и проведение натурных испытаний АТС и их компонентов	6	Подготовка отчетов по результатам натурных испытаний АТС и их компонентов	С/03.6	6
	Е	Организация и проведение расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей	6	Подготовка отчетов по результатам расчетных исследований АТС и их компонентов с использованием моделей	Е/03.6	6

<sup>8</sup> ПС, относящиеся к данной области профессиональной деятельности не сопрягаются с ПООП конкретной направленности (профиля) «Газотурбинные, паротурбинные установки и двигатели».