

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**

**«Тамбовский государственный технический университет»**  
**(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)**



УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета  
ФГБОУ ВО «ТГТУ»,  
« 03 » апреля 20 23 г.  
протокол № 3

Председатель Ученого совета,  
ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ»

\_\_\_\_\_ М.Н.Краснянский

« 03 » апреля 20 23 г.

**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –**  
**ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ**

**по направлению подготовки**

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»

(шифр и наименование)

**программа магистратуры**

Технология производства электрической и тепловой энергии

(наименование профиля образовательной программы)

Год начала подготовки (приема на обучение): 2023

Тамбов 2023

## СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

\_\_\_\_\_ Н.В. Молоткова

« 15 » \_\_\_\_\_ *марта* \_\_\_\_\_ 20 23 г.

Начальник

Учебно-методического управления

\_\_\_\_\_ К.В. Брянкин

« 15 » \_\_\_\_\_ *марта* \_\_\_\_\_ 20 23 г.

Начальник

Управления образовательных программ

\_\_\_\_\_ Н.В. Орлова

« 15 » \_\_\_\_\_ *марта* \_\_\_\_\_ 20 23 г.

ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (программа магистратуры «Технология производства электрической и тепловой энергии») рассмотрена и принята на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий и теплотехника» протокол № 6 от 31.01.2023.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.Н. Грибков

ОПОП ВО 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (программа магистратуры «Технология производства электрической и тепловой энергии») рассмотрена и принята на заседании Ученого совета Института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники протокол № 6 от 15.02.2023.

Председатель Ученого совета института \_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова

**Лист согласования  
с представителями работодателей**

Генеральный директор  
МУП «Тамбовтеплосервис»

\_\_\_\_\_ Писарогло М.В.

## **СОСТАВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в Тамбовском государственном техническом университете по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и программе магистратуры «Технология производства электрической и тепловой энергии», представляет собой совокупность следующих документов:

- общая характеристика образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программа Государственной итоговой аттестации;
- методические материалы по реализации ОПОП;
- материально-техническое обеспечение ОПОП;
- рабочая программа воспитания;
- календарный план воспитательной работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор Института энергетики,  
приборостроения и радиоэлектроники

\_\_\_\_\_ Т.И. Чернышова  
« 15 » \_\_\_\_\_ февраля 20 23 г.

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление

13.04.01 – «Теплоэнергетика и теплотехника»

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Технология производства электрической и тепловой энергии

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: очная, заочная

Кафедра: Энергообеспечение предприятий и теплотехника

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_   
подпись

А.Н. Грибков

\_\_\_\_\_   
инициалы, фамилия

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» и программе магистратуры «Технология производства электрической и тепловой энергии», разработана и утверждена с учетом требований рынка труда на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника (утвержден приказом Минобрнауки России от «28» февраля 2018 г. № 146);
- нормативные документы Минобрнауки России, регламентирующие порядок организации и осуществления образовательной деятельности;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1315 от 27 декабря 2018 г.);
- локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «ТГТУ».

1.2. Цель реализации основной профессиональной образовательной программы (далее «ОПОП» или «образовательная программа») – создание обучающимся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

1.3. Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.4. Обучение по ОПОП осуществляется в очной, заочной формах.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

в заочной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года 3 месяца;

1.5. Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут) или 27 астрономическим часам.

Трудоемкость одной недели – 1,5 зачетные единицы.

1.6. Объем контактной работы составляет (без учета факультативных дисциплин):

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Технология производства электрической и тепловой энергии»

- очная форма обучения – 1163 академических часа;
- заочная форма обучения – 527 академических часов.

1.7. Присваиваемая квалификация – магистр.

## **2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

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

16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники).

2.2. В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению профессиональных задач следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектно-конструкторский;
- научно-исследовательский.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников производственно-технологический:

- определение потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, подготовка обоснований развития энергохозяйства, реконструкции и модернизации систем тепло- и энергоснабжения;

- обеспечение бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического оборудования, электрических и тепловых сетей, газо- и продуктопроводов;

- участие в разработке мероприятий по соблюдению технологической дисциплины, совершенствованию методов организации труда в коллективе, совершенствованию технологии производства продукции;

- совершенствование технологии производства продукции на своем участке;

- составление инструкций по эксплуатации оборудования и программ испытаний;

проектно-конструкторский:

- составление описаний принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений;

- проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений;

- подготовка заданий на разработку проектных решений, определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;

- разработка эскизных, технических и рабочих проектов объектов и теплотехнических систем с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта их разработки;

- оценка инновационного потенциала проекта и инновационных рисков коммерциализации проектов; проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений, их патентоспособности; определение показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем;

научно-исследовательский:

- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи;

- разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов;

- подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований;



- разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере.

2.4. Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

- тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения предприятий, объекты малой энергетики;
- установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии;
- паровые и водогрейные котлы различного назначения;
- паровые и газовые турбины;
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- компрессорные, холодильные установки;
- установки систем кондиционирования воздуха;
- тепловые насосы;
- топливные элементы, электрохимические энергоустановки, установки водородной энергетики;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- тепловые сети;
- технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок;
- топливо и масла;
- воздухоразделительные установки;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

2.5. Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, выбранные для установления профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно:

- 16.110 Специалист по подготовке проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений.

### 3 СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Структура образовательной программы включает следующие блоки:

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	63
Блок 2	Практика	48
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем образовательной программы		120

3.2. Объем обязательной части образовательной программы, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 10 процентов общего объема образовательной программы.

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

Типы учебной практики:

– практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы.

Типы производственной практики:

– научно-исследовательская работа;

– проектная практика;

– преддипломная практика.

3.4. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

– подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3.5. Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

## 4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы у выпускника будут сформированы следующие компетенции.

### 4.1. Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

### 4.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Планирование	ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы

### 4.3. Профессиональные компетенции

#### Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
проектно-конструкторский	ПК-1. Способен проводить расчеты и разрабатывать мероприятия, направленные на оптимизацию, энергосбережение, улучшение эксплуатационных характеристик и повышение экологической безопасности теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем
научно-исследовательский	ПК-2. Способен использовать современные компьютерные и информационные технологии в управлении теплоэнергетическими системами
проектно-конструкторский	ПК-3. Способен проводить технико-экономические расчеты и анализ эффективности проектируемого энергетического оборудования
проектно-конструкторский	ПК-4. Способен выполнять технические расчеты по выбору перспективных энерго-ресурсов для производства тепловой и электрической энергии
производственно-технологический	ПК-5. Способен демонстрировать знания о физической сущности процессов, протекающих в воде при её подготовке к использованию в качестве теплоносителя при эксплуатации современного теплогенерирующего оборудования

Карта формирования компетенций, их распределение по дисциплинам, а также взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно, с профессиональными стандартами представлены в Приложении 1.

## 5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Выполнение общесистемных требований к реализации образовательной программы.

5.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

5.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.1.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Университета за период реализации образовательной программы в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы.

5.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

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

5.2.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

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

5.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых

определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

### 5.3. Кадровые условия реализации образовательной программы.

5.3.1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях.

5.3.2. Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

5.3.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

5.3.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

5.3.5. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.3.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется доктором технических наук, профессором Ниной Филипповной Майниковой, осуществляющей самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующей в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющей ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющей ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

### 5.4 Финансовые условия реализации образовательной программы.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования для данного уровня образования и направления подготовки и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

5.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

5.5.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

5.5.2. В целях совершенствования образовательной программы Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

5.5.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

5.5.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

**Таблица 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНАМ**

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
<b>Б1</b>	<b>Дисциплины (модули)</b>										
<b>Б1.О</b>	<b>Обязательная часть</b>										
Б1.О.01	Философские проблемы технических наук	УК-3	УК-5								
Б1.О.02	Международная профессиональная коммуникация	УК-4									
Б1.О.03	Математическое моделирование энергетических производств	ОПК-1	ОПК-2								
Б1.О.04	Методы и средства теплотехнических исследований	УК-1	ОПК-1	ОПК-2							
Б1.О.05	Уравнения математической физики в теплопроводности и термоупругости	ОПК-2									
Б1.О.06	Технологическое предпринимательство	УК-2	УК-6								
Б1.О.07	Деловое общение и профессиональная этика	УК-5									
<b>Б1.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>										
Б1.В.01	Парогазовые и газотурбинные энергетические установки	ПК-1									
Б1.В.02	Разработка высокоэкономичных и экологически безопасных энергетических установок	ПК-1									
Б1.В.03	Экологические проблемы производства и использования тепловой энергии в теплоэнергетике и экологическая безопасность	ПК-1									
Б1.В.04	Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	ПК-1									
Б1.В.05	Энергосберегающие технологии и энергоаудит	ПК-1									
Б1.В.06	Вычислительные методы и компьютерные технологии в управлении теплоэнергетическими системами	ПК-2									
Б1.В.07	Основы эффективного инвестирования в энергетику	ПК-3									
Б1.В.08	Перспективное использование различ-	ПК-4									

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Технология производства электрической и тепловой энергии»

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модуля)	Формируемые компетенции									
	ных видов первичных энергоресурсов для производства тепловой и электрической энергии										
Б1.В.ДВ.01.01	Физико-химические основы технологии воды	ПК-5									
Б1.В.ДВ.01.02	Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэнергетических установок	ПК-5									
Б1.В.ДВ.02.01	Специальные вопросы сжигания газового топлива	ПК-4									
Б1.В.ДВ.02.02	Технические способы сжигания газа	ПК-4									
<b>Б2</b>	<b>Практика</b>										
<b>Б2.О</b>	<b>Обязательная часть</b>										
<b>Б2.О.01</b>	<b>Учебная практика</b>										
Б2.О.01.01(У)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	ОПК-1	ОПК-2								
<b>Б2.О.02</b>	<b>Производственная практика</b>										
Б2.О.02.01(П)	Научно-исследовательская работа	ОПК-1	ОПК-2								
<b>Б2.В</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>										
<b>Б2.В.01</b>	<b>Производственная практика</b>										
Б2.В.01.01(П)	Проектная практика	ПК-1									
Б2.В.01.02(П)	Преддипломная практика	ПК-1									
<b>Б3</b>	<b>Государственная итоговая аттестация</b>	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5									



**Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
<b>УК-1</b>	<b>Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</b>	
ИД-1 (УК-1)	Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	Методы и средства теплотехнических исследований
ИД-2 (УК-1)	Вырабатывает стратегию и формирует возможные варианты решения поставленных задач	Методы и средства теплотехнических исследований
<b>УК-2</b>	<b>Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</b>	
ИД-1 (УК-2)	Участвует в управлении проектом на всех этапах жизненного цикла	Технологическое предпринимательство
<b>УК-3</b>	<b>Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели</b>	
ИД-1 (УК-3)	Демонстрирует понимание принципов командной работы	Философские проблемы технических наук
ИД-2 (УК-3)	Руководит членами команды для достижения поставленной задачи	Философские проблемы технических наук
<b>УК-4</b>	<b>Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-4)	Осуществляет академическое и профессиональное взаимодействие, в том числе на иностранном языке	Международная профессиональная коммуникация
ИД-2 (УК-4)	Переводит академические тексты (рефераты, аннотации, обзоры, статьи и т.д.) с иностранного языка или на иностранный язык	Международная профессиональная коммуникация
ИД-3 (УК-4)	Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации	Международная профессиональная коммуникация
<b>УК-5</b>	<b>Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</b>	
ИД-1 (УК-5)	Демонстрирует понимание особенностей различных культур и наций	Философские проблемы технических наук
ИД-2 (УК-5)	Выстраивает социальное взаимодействие, учитывая общее и особенное различных культур и религий	Философские проблемы технических наук
ИД-3 (УК-5)	Знает закономерностей и специфики развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Деловое общение и профессиональная этика

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Технология производства электрической и тепловой энергии»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-4 (УК-5)	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-5 (УК-5)	Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Деловое общение и профессиональная этика
<b>УК-6</b>	<b>Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</b>	
ИД-1 (УК-6)	Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-6)	Определяет приоритеты личностного роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
<b>ОПК-1</b>	<b>Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки</b>	
ИД-1 (ОПК-1)	Формулирует цели и задачи исследования	Математическое моделирование энергетических производств
		Методы и средства теплотехнических исследований
		Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
		Научно-исследовательская работа
ИД-2 (ОПК-1)	Определяет последовательность решения задач	Математическое моделирование энергетических производств
		Методы и средства теплотехнических исследований
		Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
		Научно-исследовательская работа
ИД-3 (ОПК-1)	Формулирует критерии принятия решения	Математическое моделирование энергетических производств
		Методы и средства теплотехнических исследований

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Технология производства электрической и тепловой энергии»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы Научно-исследовательская работа
<b>ОПК-2</b>	<b>Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы</b>	
ИД-1 (ОПК-2)	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Математическое моделирование энергетических производств
		Методы и средства теплотехнических исследований
		Уравнения математической физики в теплопроводности и термоупругости
		Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
		Научно-исследовательская работа
ИД-2 (ОПК-2)	Проводит анализ полученных результатов	Математическое моделирование энергетических производств
		Методы и средства теплотехнических исследований
		Уравнения математической физики в теплопроводности и термоупругости
		Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
		Научно-исследовательская работа
ИД-3 (ОПК-2)	Представляет результаты выполненной работы	Математическое моделирование энергетических производств
		Методы и средства теплотехнических исследований
		Уравнения математической физики в теплопроводности и термоупругости
		Практика по получению первичных

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Технология производства электрической и тепловой энергии»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		навыков научно-исследовательской работы Научно-исследовательская работа
<b>ПК-1</b>	<b>Способен проводить расчеты и разрабатывать мероприятия, направленные на оптимизацию, энергосбережение, улучшение эксплуатационных характеристик и повышение экологической безопасности теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем</b>	
ИД-1 (ПК-1)	Демонстрирует понимание технологического процесса производства тепловой и электрической энергии	Парогазовые и газотурбинные энергетические установки
		Разработка высокоэкономичных и экологически безопасных энергетических установок
ИД-2 (ПК-1)	Применяет методы оптимизации и расчета эксплуатационных характеристик теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем	Проектная практика
		Преддипломная практика
ИД-3 (ПК-1)	Демонстрирует понимание принципов экологической безопасности и применяет методы анализа и оценки влияния негативных факторов на экологическую обстановку в процессе производства электрической и тепловой энергии	Парогазовые и газотурбинные энергетические установки
		Разработка высокоэкономичных и экологически безопасных энергетических установок
ИД-4 (ПК-1)	Демонстрирует понимание основных проблем энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	Проектная практика
		Преддипломная практика
ИД-5 (ПК-1)	Применяет методы выявления показателей, характеризующих объект энергетического обследования, и формулирует направление исследования в процессе энергоаудита	Экологические проблемы производства и использования тепловой энергии в теплоэнергетике и экологическая безопасность Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии Энергосберегающие технологии и энергоаудит
<b>ПК-2</b>	<b>Способен использовать современные компьютерные и информационные технологии в управлении теплоэнергетическими системами</b>	

13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»  
«Технология производства электрической и тепловой энергии»

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (ПК-2)	Демонстрирует знание современных компьютерных и информационных технологий в управлении теплоэнергетическими системами	Вычислительные методы и компьютерные технологии в управлении теплоэнергетическими системами
ИД-2 (ПК-2)	Применяет вычислительные методы в задачах управления теплоэнергетическими системами	Вычислительные методы и компьютерные технологии в управлении теплоэнергетическими системами
<b>ПК-3</b>	<b>Способен проводить технико-экономические расчеты и анализ эффективности проектируемого энергетического оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-3)	Демонстрирует понимание основных технико-экономических показателей работы типового предприятия	Основы эффективного инвестирования в энергетику
ИД-2 (ПК-3)	Применяет методы расчета технико-экономических показателей работы теплоэнергетического оборудования	Основы эффективного инвестирования в энергетику
<b>ПК-4</b>	<b>Способен выполнять технические расчеты по выбору перспективных энергоресурсов для производства тепловой и электрической энергии</b>	
ИД-1 (ПК-4)	Применяет методы технических расчетов, обеспечивающих выбор перспективных энергоресурсов для производства тепловой и электрической энергии	Перспективное использование различных видов первичных энергоресурсов для производства тепловой и электрической энергии
		Специальные вопросы сжигания газового топлива / Технические способы сжигания газа
<b>ПК-5</b>	<b>Способен демонстрировать знания о физической сущности процессов, протекающих в воде при её подготовке к использованию в качестве теплоносителя при эксплуатации современного теплогенерирующего оборудования</b>	
ИД-1 (ПК-5)	Демонстрирует понимание физической сущности процессов, протекающих при подготовке воды в качестве теплоносителя	Физико-химические основы технологии воды / Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэнергетических установок
ИД-2 (ПК-5)	Выполняет расчеты гидродинамических режимов теплогенерирующего оборудования	Физико-химические основы технологии воды / Водоподготовка и водно-химические режимы теплоэнергетических установок

**Таблица 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНО,  
С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ**

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
ПК1. Способен проводить расчеты и разрабатывать мероприятия, направленные на оптимизацию, энергосбережение, улучшение эксплуатационных характеристик и повышение экологической безопасности теплоэнергетических и теплотехнических установок и систем	16.110 Специалист по подготовке проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений	В Техническое руководство процессами разработки и реализации проекта по обеспечению соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений