

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

\_\_\_\_\_ А.В. Твардовский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА**

Направление подготовки – **13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержден приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143. Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, 8 февраля 2021 г.

Область и сферы профессиональной деятельности: 16. Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство (в сфере проектирования объектов теплоэнергетики и теплотехники)

Типы задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский

Профессиональный стандарт: 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей»

Направленность (профиль) программы – **Автономные энергетические системы**

Срок освоения программы бакалавриата в очной форме обучения – 4 года

Тверь  
2019

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Реквизиты образовательной программы.....	1
2. Общие положения.....	3
2.1. Используемые сокращения.....	3
2.2. Используемые нормативные документы.....	3
2.3. Обоснование выбора направления подготовки.....	3
3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата.....	3
3.1. Цель реализации программы .....	3
3.2. Область и сферы профессиональной деятельности .....	3
3.3. Тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускника .....	3
3.4. Направленность (профиль) программы .....	3
4. Структура и объем программы бакалавриата.....	5
5. Требования к результатам освоения программы бакалавриата.....	6
5.1. Универсальные компетенции.....	6
5.2. Общепрофессиональные компетенции.....	7
5.3. Профессиональные компетенции.....	8
6. Индикаторы достижения компетенций.....	9
6.1. Индикаторы универсальных компетенций.....	9
6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций.....	12
6.3. Индикаторы профессиональных компетенций.....	13
7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам.....	13
8. Требования к результатам освоения образовательной программы.....	18
9. Оценка качества результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам	18
10. Требования к условиям реализации программы.....	18
11. Требования к кадровым условиям реализации программы.....	20
12. Разработчики общей характеристики программы.....	21
13. Лист регистрации изменений ОХОП.....	22

## 2. Общие положения

### 2.1. Используемые сокращения

В настоящем документе используются следующие сокращения:

ВО – высшее образование;

ГИА – государственная итоговая аттестация, включающая подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы;

ОП ВО, ОП, Программа – основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника;

ОПК – общепрофессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО;

ОХОП – общая характеристика Программы бакалавриата;

ПК – профессиональные компетенции, сформированные университетом в соответствии с профессиональным стандартом;

ПС16.065 – 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей», утвержден приказом Минтруда от 4 февраля 2021 г. № 39н. Зарегистрировано в Минюсте России 30 апреля 2021 года № 63357);

УК – универсальные компетенции, предусмотренные ФГОС ВО;

ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержден приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143, зарегистрирован в Минюсте России 22 марта 2018 г. № 50480. Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, 8 февраля 2021 г.

### 2.2. Используемые нормативные документы

При разработке настоящей ОП ВО использованы следующие основные нормативные документы:

Федеральный закон от 21.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245 (далее – Порядок).

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. Утвержден приказом Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143. Редакция с изменениями № 1456 от 26.11.2020, 8 февраля 2021 г.

Инструктивные и методические материалы Минобрнауки России, относящиеся к организации и осуществлению образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования, сопряженным с профессиональными стандартами.

При разработке настоящей ОП ВО использованы следующие основные локальные нормативные акты университета:

Положение «Требования ТвГТУ к структуре, содержанию и оформлению образовательных программ бакалавриата, программ магистратуры и программ специалитета, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов», утвержденное ректором 30.09.2020 г. (далее – Положение).

### **2.3. Обоснование выбора направления подготовки**

Тверская область имеет сформированную инфраструктуру в области теплоэнергетики и теплотехники и испытывает потребность в обеспечении рынка труда специалистами с высшим образованием.

Университет для удовлетворения потребности рынка труда в области теплоэнергетики и теплотехники осуществляет подготовку специалистов с высшим образованием по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника с 2011 г., имеет необходимое ресурсное обеспечение для реализации ОП ВО по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

В соответствии с вышеизложенным реализация ОП ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника является обоснованной.

## **3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата**

### **3.1. Цель реализации программы**

ОП ВО направлена на формирование у выпускника следующих качеств:

1. Личностное развитие гражданина, соответствующее общим требованиям, предъявляемым к образованности бакалавра – раскрытие их интеллектуального и духовно-нравственного потенциала, формирование готовности к активной профессиональной и социальной деятельности, системность профессионального мышления, инновационной открытости, способности к самостоятельному приращению имеющихся знаний, способностью адаптироваться к изменяющимся условиям профессиональной деятельности.

2. Готовность решать сложные профессиональные задачи, которые:

- не могут быть решены без применения фундаментальных научных и углубленных инженерных знаний;

- не имеют очевидных решений, требуют развитого абстрактного мышления и оригинальности анализа;

- требуют использования аналитического подхода, основанного на фундаментальных принципах;

- охватывают интересы различных заинтересованных групп лиц;

- предполагают использование творческого подхода в применении знаний в области профессиональной деятельности.

3. Способность непосредственно после освоения программы выполнять обобщенные трудовые функции и трудовые функции, предусмотренные Программой.

4. Способность выполнять иные трудовые функции, не предусмотренные

образовательной программой и относящиеся к направлению подготовки, после освоения дополнительной профессиональной программы и/или приобретения опыта практической работы.

### **3.2. Область и сферы профессиональной деятельности**

Область профессиональной деятельности и сфера профессиональной деятельности, в которой выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

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

### **3.3. Тип задач и задачи профессиональной деятельности выпускника**

В соответствии с ФГОС ВО бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника выпускники готовятся к решению задачи профессиональной деятельности следующего типа:

#### **проектно-конструкторский.**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата на основании опыта подготовки кадров для указанного типа задач, области и сферы профессиональной деятельности, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

участие в сборе и анализе исходных данных для расчета и проектирования объектов профессиональной деятельности;

участие в разработке проектной и рабочей технической документации объектов профессиональной деятельности;

оформление законченных проектно-конструкторских работ;

проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации объектов профессиональной деятельности нормативным документам;

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.

### **3.4. Направленность (профиль) программы**

Направленность (профиль) программы бакалавриата, которая конкретизирует содержание программы в рамках направления подготовки (установленная путем ориентации ее: на область и сферы профессиональной деятельности выпускников; типы задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; типа задач и задачи профессиональной деятельности выпускников) – **«Автономные энергетические системы».**

## **4. Структура и объем программы бакалавриата**

Структура программы бакалавриата включает следующие блоки:

Блок 1 «Дисциплины (модули)»;

Блок 2 «Практика»;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация».

Структура и объем программы бакалавриата представлены в Таблице 1:

Таблица 1

Структура программы бакалавриата		Объем программа бакалавриата и ее блоков в з.е.	
		в соответствии с ФГОС ВО	ОП ВО
Блок 1	Дисциплины (модули)	не менее 174	195
Блок 2	Практика	не менее 12	36
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	6-9	9
Объем программы бакалавриата		240	

В соответствии с п.2.4. ФГОС ВО в Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Структура и объем в зачетных единицах Блока 2 «Практика» представлены в Таблице 2.

Таблица 2

Вид практики	Тип практики	Объем в з.е.
Учебная практика	Ознакомительная практика	9
Производственная практика	Технологическая практика	9
	Проектная практика	9
	Преддипломная практика	9
<b>Итого</b>		<b>36</b>

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

В университете для бакалавриата установлен следующий вид выпускной квалификационной работы – дипломный проект.

## 5. Требования к результатам освоения программы бакалавриата

### 5.1. Универсальные компетенции

Программа бакалавриата в соответствии с ФГОС ВО устанавливает следующие универсальные компетенции (УК):

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности

## 5.2. Общепрофессиональные компетенции

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Информационная	ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных

культура	информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Фундаментальная подготовка	ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах
Практическая профессиональная подготовка	ОПК-5- Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок
	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники

### 5.3. Профессиональные компетенции

5.3.1. В настоящей программе установлены самостоятельно ПК на основании следующего профессионального стандарта:

16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей», утвержденного приказом Минтруда от 4 февраля 2021 г. № 39н. Зарегистрировано в Минюсте России 30 апреля 2021 года № 63357.

Данный ПС содержится в реестре профессиональных стандартов и содержит требования, предъявляемые к бакалавру.

5.3.2. ПС 16.065 «Специалист в области проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей» для бакалавра предусматривает следующую обобщенную трудовую функцию (ОТФ) –

А.6. Подготовка проектной документации по отдельным узлам и элементам тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей.

Установление профессиональных компетенций в программе осуществлялось на основе следующих трудовых функций (ТФ), соответствующих указанной обобщенной трудовой функции, исполнение которых не требует опыта практической работы от бакалавра:

А/01.6. Выполнение отдельных узлов и элементов оборудования и обвязки трубопроводами тепломеханической части котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей на основании задания руководителя.

А/02.6. Выполнение компоновочных решений, тепловых схем, разводки

трубопроводов при проектировании технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций.

ПС 16.065 для квалификации бакалавр предусматривает следующую обобщенную трудовую функцию и соответствующие ей трудовые функции (ТФ):

В.6. для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций.

Установление профессиональных компетенций в программе осуществлялось на основе следующих трудовых функций, соответствующих указанной обобщенной функции, исполнение которых не требует опыта практической работы от выпускника бакалавриата:

В/01.6. Выполнение гидравлических расчетов, расчетов тепловых схем с выбором оборудования и арматуры для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций.

В/02.6. Выполнение аэродинамических расчетов и расчетов энергоэффективности для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций.

В/03.6. Выполнение прочностных расчетов трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации для проектирования технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций.

При установлении профессиональных компетенций не учитывалась обобщенная трудовая функция:

С.7. Руководство работниками, осуществляющими проектирование технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектростанций, на всех объектах.

Указанная исключенная ОТФ предполагает наличие дополнительного профессионального образования и опыта практической работы.

ОП ВО, сопряженная с ПС16.065, устанавливает следующие профессиональные компетенции в соответствии с отдельными трудовыми действиями ПС16.065, не требующими опыта практической работы:

ПК-1. Способен проектировать отдельные узлы и элементы по установке оборудования и обвязке трубопроводами на основании задания руководителя.

ПК-2. Способен выполнять компоновочные решения, тепловые схемы, разводки трубопроводов.

ПК-3. Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры.

ПК-4. Способен выполнять аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности.

ПК-5. Способен выполнять прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации.

ПК-6. Способен оформлять проектную документацию на электронных и бумажных носителях.

ПК-7. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок.

## **6. Индикаторы достижения компетенции**

### **6.1. Индикаторы универсальных компетенций**

Коды и содержание индикаторов достижения универсальных компетенций (ИУК):

<b>Коды и содержание компетенций и индикаторов их достижения</b>
<b>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
ИУК-1.1. Демонстрирует владение методологическим аппаратом гносеологии
ИУК-1.2. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
ИУК-1.3. Использует системный подход для решения поставленных задач
ИУК-1.4. Применяет общеправовые знания в различных сферах деятельности
<b>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</b>
ИУК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
ИУК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
<b>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</b>
ИУК-3.1. Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
ИУК-3.2. Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
ИУК-3.3. Анализирует социально значимые процессы и явления, роль человека в системе общественных отношений
<b>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</b>
ИУК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
ИУК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
ИУК-4.3. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
<b>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</b>
ИУК-5.1. Анализирует современное состояние общества на основе знания истории
ИУК-5.2. Интерпретирует проблемы современности с позиций этики и философских знаний
ИУК-5.3. Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций
ИУК-5.4. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношение к историческому наследию и культурным традициям. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. Проявляет в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера.
<b>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</b>

<b>Коды и содержание компетенций и индикаторов их достижения</b>
ИУК-6.1. Эффективно планирует собственное время
ИУК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации
<b>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</b>
ИУК-7.1. Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний
ИУК-7.2. Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры
<b>УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности, для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</b>
ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
ИУК-8.2. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека в соответствии с нормативно-правовыми актами, выбирает методы защиты от угроз, в том числе при возникновении чрезвычайной ситуации и военного конфликта
ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях
<b>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</b>
ИУК-9.1. Демонстрирует понимание и использует базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
ИУК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски
<b>УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</b>
ИУК-10.1. Демонстрирует понимание социальной значимости нетерпимого отношения к коррупционному поведению
ИУК-10.2. Демонстрирует правовые знания в сфере антикоррупционной деятельности

## **6.2. Индикаторы общепрофессиональных компетенций**

Коды и содержание индикаторов достижения общепрофессиональных компетенций (ИОПК):

<b>Коды и индикаторы</b>
<b>ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>
ИОПК-1.1 Осуществляет поиск, обработку и анализ информации из различных источников.
ИОПК-1.2. Представляет информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
<b>ОПК-2. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>
ИОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной
ИОПК-2.2. Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений
ИОПК-2.3. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики
ИОПК-2.4. Применяет математический аппарат численных методов
ИОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма при решении задач
ИОПК-2.6. Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики
ИОПК-2.7. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии при решении профессиональных задач
<b>ОПК-3. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</b>
ИОПК-3.1. Демонстрирует понимание основных законов движения жидкости и газа
ИОПК-3.2. Применяет знания основ гидрогазодинамики для расчетов теплотехнических установок и систем
ИОПК-3.3. Использует знание теплофизических и химических свойств рабочих тел при расчетах энергетических установок и систем энергообеспечения
ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание основных законов термодинамики и термодинамических соотношений
ИОПК-3.5. Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик.
ИОПК-3.6. Демонстрирует и применяет знания функций и основных характеристик энергетических установок и систем энергообеспечения.
ИОПК-3.7. Применяет знания основ теплообмена в теплотехнических

<b>Коды и индикаторы</b>
установках
<b>ОПК-4. Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах</b>
ИОПК-4.1. Понимает принципы работы современных информационных технологий
ИОПК-4.2. Использует современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности
<b>ОПК-5. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</b>
ИОПК-5.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
<b>ОПК-6. Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин на объектах теплоэнергетики и теплотехники</b>
ИОПК- 6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность

### **6.3. Индикаторы профессиональных компетенций**

Коды и содержание индикаторов достижения профессиональных компетенций (ИПК):

<b>ПК-1. Способен проектировать отдельные узлы и элементы по установке оборудования и обвязке трубопроводами на основании задания руководителя</b>
ИПК-1.1. Знает правила выполнения чертежей и схем узлов и элементов теплотехнического оборудования и трубопроводов
ИПК-1.2. Владеет основами расчета и конструирования узлов и элементов теплотехнического оборудования и трубопроводов
ИПК-1.3. Знает конструкции отдельных узлов и элементов теплотехнического оборудования и трубопроводов
ИПК-1.4. Учитывает при установке оборудования и обвязке трубопроводами требования нормативно-технических документов
ИПК-1.5. Определяет технические характеристики и требования для отдельных узлов и элементов теплотехнического оборудования и трубопроводов
<b>ПК-2. Способен выполнять компоновочные решения, тепловые схемы, разводки трубопроводов</b>
ИПК-2.1. Владеет типовыми компоновочными решениями, тепловыми схемами и способами разводки трубопроводов
ИПК-2.2. Использует типовые решения при разработке тепловых схем котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей
ИПК-2.3. Выбирает основное оборудование и разрабатывает план котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей
ИПК-2.4. Имеет представление о ремонте и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и трубопроводов
<b>ПК-3. Способен выполнять гидравлические расчеты, расчеты тепловых схем с выбором оборудования и арматуры</b>
ИПК-3.1. Владеет методиками гидравлического расчета оборудования и трубопроводов

ИПК-3.2. Определяет гидравлические режимы и характеристики оборудования и трубопроводов при определенной тепловой схеме
ИПК-3.3. Учитывает результаты гидравлического расчета при выборе оборудования и арматуры
<b>ПК-4. Способен выполнять аэродинамические расчеты и расчеты энергоэффективности</b>
ИПК-4.1. Выполняет аэродинамические расчеты воздухопроводов, газоходов, дымовых труб котельных и малых теплоэлектроцентралей
ИПК-4.2. Определяет технико-экономические показатели котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей
ИПК-4.3. Имеет представление об энергосбережении
<b>ПК-5. Способен выполнять прочностные расчеты трубопроводов с учетом компенсации и самокомпенсации</b>
ИПК-5.1. Владеет методиками расчета на прочность трубопроводов
ИПК-5.2. Определяет расчетные нагрузки и условия работы трубопроводов
ИПК-5.3. Учитывает при расчете возможность компенсации и самокомпенсации температурных деформаций трубопроводов
ИПК-5.4. Знает об основах надежности оборудования и трубопроводов
<b>ПК-6. Способен оформлять проектную документацию на электронных и бумажных носителях</b>
ИПК-6.1. Собирает и анализирует исходную информацию и результаты проектирования котельных, центральных тепловых пунктов и малых теплоэлектроцентралей
ИПК-6.2. Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации
ИПК-6.3. Оформляет проектную документацию в соответствии с требованиями нормативных документов на проектную документацию
ИПК-6.4. Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
ИПК-6.5. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
<b>ПК-7. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок</b>
ИПК-7.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности
ИПК-7.2. Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в котельных, центральных тепловых пунктах и малых теплоэлектроцентралях
ИПК-7.3. Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

## 7. Планируемые результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам

В разделе приведен перечень наименований дисциплин (модулей) и практик, которые являются необходимыми и достаточными для обеспечения уровня ВО – бакалавриат в соответствии с направлением подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, типом задач профессиональной деятельности и направленностью (профилем). Приведены объемы дисциплин (модулей) и практик, коды индикаторов компетенций. Сведения представлены в таблице 3.

Таблица 3

**Планируемые результаты освоения программы бакалавриата  
по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
БЛОК 1 «Дисциплины (модули)»**

№	Наименование дисциплин (модулей)	з.е.	Коды индикаторов Компетенций
<b>Всего Блок 1 - 195 з.е, в том числе:</b>			
<b>Обязательная часть – 93 з.е., в том числе:</b>			
1.	Иностранный язык	8	ИУК-4.2
2.	История России	4	ИУК-5.1
3.	Философия	3	ИУК-1.1, ИУК-5.2
4.	Математика	12	ИОПК-2.1; ИОПК-2.2; ИОПК-2.3 ИОПК-2.4
5.	Физика	12	ИОПК-2.5; ИОПК-2.6
6.	Химия	4	ИОПК-3.3; ИОПК-2.7
7.	Информатика	5	ИОПК-1.1; ИОПК-1.2; ИОПК-4.1; ИОПК-4.2; ИУК-4.3
8.	Теоретическая механика	5	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2; ИОПК-2.5
9.	Теория механизмов и машин	4	ИОПК-2.1, ИОПК-2.2; ИОПК-2.5
10.	Электротехника и электроника	4	ИОПК-6.1
11.	Метрология, стандартизация и сертификация	3	ИОПК-6.1
12.	Общая теплотехника	7	ИОПК-3.3, ИОПК-3.4, ИОПК-3.5, ИОПК-3.6, ИОПК-3.7
13.	Безопасность жизнедеятельности	3	ИУК-8.1; ИУК-8.2, ИУК-8.3; ИУК-8.4
14.	Технологические энергоносители предприятий	3	ИОПК-3.3; ИОПК-3.6
15.	Гидрогазодинамика	5	ИОПК-3.1, ИОПК-3.2
16.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	3	ИОПК-3.3; ИОПК-3.6
17.	Технические измерения и приборы	3	ИОПК-6.1
18.	Технологии производства биотоплива	3	ИОПК-3.3; ИОПК-3.6
19.	Физическая культура и спорт	2	ИУК-7.1; ИУК-7.2
20.	Основы российской государственности	2	ИУК-5.4

<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений – 99 з.е., в том числе</b>			
21	Речевая и деловая коммуникация	2	ИУК-4.1
22	Социология	3	ИУК-3.3
23	Правоведение	3	ИУК-1.4; ИУК-10.1; ИУК-10.2
24	Психология	2	ИУК- 3.1; ИУК-3.2; ИУК-6.1; ИУК-6.2
25	Культурология	2	ИУК-5.3
26	Экономика	2	ИУК-9.1, ИУК-9.2
27	Проблемы экологии в теплоэнергетике	3	ИУК-2.2; ИУК-8.1; ИУК-8.2
28	Защита интеллектуальной собственности	2	ИУК-1.2; ИУК-2.2
29	Конструирование и расчет теплоэнергетического оборудования	8	ИПК-1.1; ИПК-1.2; ИПК-1.4; ИПК-1.5, ИПК-5.1.; ИПК-5.2.; ИПК-5.3 ИПК-6.1; ИПК-6.2.; ИПК-6.3.
30	Котельные установки и парогенераторы	7	ИПК-1.3, ИПК-2.1, ИПК-2.3, ИПК-4.1
31	Нагнетатели и тепловые двигатели	6	ИПК -3.1.; ИПК-3.3.
32	Источники и системы теплоснабжения	6	ИПК-2.1; ИПК- 2.2; ИПК- 3.2.; ИПК-3.3
33	Энергосбережение в теплоэнергетике	3	ИУК-1.2; ИУК-1.3; ИПК-4.2; ИПК-4.3
34	Основы надежности технических систем	3	ИПК-5.4; ИУК-1.3.
35	Физика и химия органического топлива	2	ИПК-1.5; ИПК-2.2
36	Компьютерные технологии в проектировании	4	ИПК-6.5
37	Эргономика	2	ИУК-1.2; ИПК-1.3
38	Эксплуатация и ремонт теплоэнергетического оборудования	3	ИПК-2.4
39	Начертательная геометрия и инженерная графика	6	ИПК-6.4
40	Техническая механика	6	ИПК-7.2
41	Детали машин	7	ИПК-7.2; ИПК-7.3
42	Материаловедение	5	ИПК-7.1; ИПК-7.2
43	Технология машиностроения	3	ИПК-7.1, ИПК-7.2; ИПК-7.3
44	Технология конструкционных материалов	5	ИПК-7.1, ИПК-7.2
45	Материалы теплоэнергетического	3	ИПК-7.1, ИПК-7.2

	оборудования		
<b>Элективные дисциплины – 3 з.е.</b>			
46	Математические методы и модели в расчетах на электронно-вычислительных машинах	2	ИУК-1.2; ИУК-2.1
	Основы научных исследований		ИУК-1.2; ИУК-2.1
47	Элективная дисциплина по физической культуре и спорту	-	ИУК-7.2
	Занятия в секциях по видам спорта		ИУК-7.2

В программе предусмотрены элективные дисциплины (дисциплины по выбору студента). После выбора этих дисциплин студентом они становятся обязательными для освоения.

Из Таблицы 3 следует, что:

дисциплины Блока 1 являются необходимыми и достаточными для обеспечения уровня подготовленности выпускника к решению профессиональных задач;

структура и трудоемкость программы удовлетворяют требованиям ФГОС ВО; планируемые результаты освоения программы в части Блока 1 удовлетворяют требованиям ФГОС ВО и соответствуют разделу 4;

В рамках настоящей ОП ВО в 1 семестре реализуются факультативные дисциплины – «Информационные ресурсы зональной научной библиотеки ТвГТУ» и «Создание и формирование электронного портфолио обучающегося». Указанные дисциплины не включаются в общую трудоемкость ОП ВО, равную 240 з.е.

#### **БЛОК 2 «Практики»**

<b>Вид и тип практики</b>	<b>з.е.</b>	<b>Коды индикаторов Компетенций</b>
<b>Учебная практика, в том числе:</b>	<b>9</b>	
Ознакомительная практика	9	ИУК-1.2; ИОПК-1.2; ИОПК-3.1; ИОПК-5.1.
<b>Производственная практика, в том числе:</b>	<b>27</b>	
Технологическая практика	9	ИУК-3.1; ИУК-3.2; ИПК-1.3; ИПК-1.5,
Проектная практика	9	ИУК-3.1; ИУК-3.2; ИПК-1.1; ИПК-1.3; ИПК-1.5; ИПК-3.1
Преддипломная практика	9	ИУК-3.1; ИУК-3.2; ИПК-6.1; ИПК-2.2; ИПК-2.3; ИПК-6.2, ИПК-6.3

В целом трудоемкость ОП ВО соответствует Таблице 1. Таблица 3 содержит все компетенции, содержащиеся в разделе 4 и отражающие степень освоения программы.

## **8. Требования к результатам освоения образовательной программы**

Формирование у выпускника всех компетенций, установленных Программой, обеспечивается совокупностью результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам учебного плана ОП ВО.

Сформированность компетенций определяется через индикаторы достижения компетенций, отнесенные к программе дисциплины (модулю) и практике.

В целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО требованиям ФГОС ВО проводится государственная итоговая аттестация.

### **БЛОК 3 «Государственная итоговая аттестация»**

<b>Наименование</b>	<b>з.е.</b>	<b>Уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности</b>
Государственная итоговая аттестация, в том числе:	9	
Дипломный проект	9	Демонстрация подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к ВКР образовательной программы

## **9. Оценка качества результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам**

Оценка качества освоения ОП ВО включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников.

Фонды оценочных средств и конкретные формы и процедуры промежуточной аттестации по каждой дисциплине и практике содержатся в программах дисциплин и практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца обучения.

Государственная итоговая аттестация включает:  
защиту выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация регламентируется документами:

Порядок проведения государственной итоговой аттестации;

## **10. Требования к условиям реализации программы**

Раздел соответствует пунктам 4.2 – 4.3 ФГОС ВО:

10.1. Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата.

10.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной

деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

10.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории Университета, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Электронная информационно-образовательная среда Университета должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), 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.

В случае реализации программы бакалавриата с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

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

10.1.3. При реализации программы бакалавриата в сетевой форме требования к реализации программы бакалавриата должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями, участвующими в реализации программы бакалавриата в сетевой форме.

10.2. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата.

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

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

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10.2.2. Университет должен быть 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).

10.2.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

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

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

## **11. Требования к кадровым условиям реализации программы**

Раздел соответствует подпунктам 4.4.3 – 4.4.5 ФГОС ВО:

11.1. Не менее 70 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных

условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к

целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

11.2. Не менее 5 процентов численности педагогических работников университета, участвующих в реализации программы бакалавриата, и лиц, привлекаемых университетом к реализации программы бакалавриата на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

11.3. Не менее 60 процентов численности педагогических работников университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь 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).

## **12. Разработчики общей характеристики программы бакалавриата по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Руководитель подразделения-разработчика:

Декан ФПИЭ \_\_\_\_\_ О.С. Мисников

Руководитель разработки: заведующий кафедрой ТМО  
\_\_\_\_\_ Б.Ф. Зюзин

Исполнитель: доцент кафедры ТМО  
\_\_\_\_\_ Л.В. Копенкина

Представитель работодателя:  
Президент Некоммерческого партнерства по развитию  
предприятий химического комплекса «Технопарк «Искож»  
\_\_\_\_\_ Т.Л. Кравец

Согласовано:  
Начальник УМУ  
\_\_\_\_\_ М.А. Коротков

**13. Лист регистрации изменений в ОХОП по направлению подготовки  
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Тип задач профессиональной деятельности – проектно-конструкторский

Направленность (профиль) подготовки – Автономные энергетические системы

№ изменения	Номер листа			№ документа и дата введения изменения в действие согласно нормативно-правовым документам	Дата внесения изменения в ОХОП	Ф.И.О. лица, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятото			
1	3,7,9,10,11, 12,13,14,15	3,7,9,10,11, 12,13,14,15	3,7,9,10,11, 12,13,14,15	ФЗ от 26.05.2021 № 144-ФЗ введение изменения в действие с 01.09.2021 г. Письмо Минобрнауки России от 28.05.2021 № МН-5/1091	20.09.2021г.	Наумова Е.Э.
2	6,7,10,11,12	6,7,10,11,12	6,7,10,11,12	Приказ Минобрнауки России от 26.11.2020 № 1456 введение изменения в действие с 01.09.2021 г.	17.09.2021 г.	Наумова Е.Э.
3	3	3	3	Приказ Минобрнауки России от 06.04.2021 г. № 245 введение изменения в действие с 01.09.2022 г.	14.09.2022г.	Наумова Е.Э.
4	15,16	15,16	15,16	Приказ Минобрнауки России от 19.07.2022 № 662 введение изменения в действие с 01.09.2023 г.	26.09.2023 г.	Наумова Е.Э.
5	7,11	7,11	7,11	Приказ Минобрнауки России № 208 от 27.02.2023 введение изменения в	26.09.2023 г.	Наумова Е.Э.

				действие с 01.09.2023 г.		
6	10,16	10,16	10,16	Письмо Минобрнауки России от 21.04.2023г. МН- 11/1516-ПК введение изменения в действие с 01.09.2023г.	01.09.2023 г.	Наумова Е.Э.
7	18	18	18	Выписка из протокола № 3 заседания методического совета ТвГТУ от 21.06.2018 г.	03.09.2018 г.	Наумова Е.Э.
8	17,18	17,18	17,18	Выписка из протокола № 7 заседания ученого совета ТвГТУ от 16.03.2022 г.	01.09.2022 г.	Наумова Е.Э.
9	3,7,8,9	3,7,8,9	3,7,8,9	Приказ Минтруда России от 04.02.2021 № 39н введение изменения в действие с 01.03.2021 г.	20.01.2021	Наумова Е.Э.