

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

 УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД
 М.А. Соловьев
 «30» 06 2020 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 ПРИЕМ 2017 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника	
Образовательная программа	Теплоэнергетика и теплотехника	
Специализации	Промышленная теплоэнергетика	
Виды профессиональной деятельности	Основной	Расчетно-проектный и проектно-конструкторский
	Дополнительный	Производственно-технологический
Ориентированность программы	Прикладной бакалавриат	
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Квалификация	бакалавр	
Язык обучения	<i>русский (в соответствии с локальными нормативными актами университета ряд дисциплин может быть реализован на английском языке)</i>	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	240	
Государственная итоговая аттестация	Государственный экзамен по направлению (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена). Выпускная квалификационная работа бакалавра (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)	
Выпускающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова Инженерная школа энергетики	

Директор Школы		А.С. Матвеев
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		А.М. Антонова

Томск 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 01.10.2015 г. № 1081 (далее – ФГОС ВО), самостоятельно установленным образовательным стандартом ТПУ, утвержденным приказом от 27.03.2017 г. № 3894, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

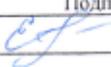
Используемые при разработке профессиональные стандарты:

1.	16.014 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 246н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 мая 2014 г., регистрационный № 32444)
2.	16.064 Профессиональный стандарт «Инженер-проектировщик тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1083н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016 г., регистрационный № 40748)
3.	20.022 Профессиональный стандарт «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1162н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40860)
4.	20.023 Профессиональный стандарт «Работник по расчету режимов тепловых сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1072н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 января 2016 г., регистрационный № 40769)

Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании кафедры Промышленной теплоэнергетики ЭНИН (протокол № 12 от «05» июня 2017).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета Энергетического института (протокол №82 от «27» июня 2017 г.).

Разработчик ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова, к.т.н.		Е.Е.Бульба

Представители работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
Томская ТЭЦ-3 АО «Томская генерация»	Директор		Ковалев О.В.
СП ТЭЦ-1 АО «Томская генерация»	Технический директор		Писклов К.В.

1. Концепция ООП

Содержание образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника» специализации «Промышленная теплоэнергетика» по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направлено на подготовку бакалавров в области теплоэнергетики и теплотехники.

Выпускники программы готовятся к расчетно-проектной, проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности на объектах энергетической отрасли.

Программа ориентирована на подготовку кадров для проектно-исследовательских и научно-исследовательских институтов, занимающихся разработкой тепломеханического оборудования, проектированием систем и тепловых электростанций в целом, проектированием систем теплоснабжения, а также систем автоматизации технологических процессов, среди которых можно выделить Инжиниринговые компании «Атомэнергопроект» и «Теплоэлектропроект», филиал «Томский» АО «Лонас технология», СибКОТЭС, ООО «ТЕКОН Сибирь», Всероссийский теплотехнический институт, научно-исследовательский и проектный институт атомного энергетического машиностроения и др., а также для эксплуатирующих организаций – генерирующих и теплосетевых компаний, промышленных предприятий (АО «Томская Генерация», группа «Сибирская генерирующая компания», АО «ТомскРТС», Томский нефтехимический комбинат, ОАО «ЗИОМАР», ООО «Лукойл – Западная Сибирь» и др).

Акцент программы сделан на глубокую естественнонаучную и теплоэнергетическую подготовку с активным использованием информационных технологий, углубленное изучение широкого круга дисциплин, включающих технологии преобразования энергии с учетом достижений науки и техники, современные программно-технические средства проектирования и отображения информации, экономические вопросы проектирования и функционирования объектов теплоэнергетики и теплотехники и др. Программа нацелена на формирование профессиональных и личностных компетенций, позволяющих выпускнику быть лидером, работать в команде, действовать и побеждать в условиях конкурентной среды.

Выпускники программы бакалавриата способны решать технологические задачи при проектировании и эксплуатации теплоэнергетического оборудования и установок, при проектировании, монтаже, наладке и сервисном обслуживании автоматизированных систем управления, технических средств автоматизации и контроля; создавать математические модели теплоэнергетических, теплотехнических процессов и процессов управления; подготовлены к использованию передовых технологий теплоэнергетического и теплотехнического производства.

Отличительной особенностью программы является достаточно высокий спрос со стороны предприятий энергетического сектора на подготовку выпускников по этому направлению.

Важным преимуществом программы является более чем столетняя история теплоэнергетической школы Томского политехнического университета, за время существования которой подготовлены десятки тысяч дипломированных специалистов по теплотехнике и теплоэнергетике, многие из них занимают в настоящее время ведущие позиции в руководстве предприятий и отрасли, что свидетельствует о высоком уровне подготовки выпускников в ТПУ.

ООП «Теплоэнергетика и теплотехника» имеет ряд принципиальных особенностей, которые проявляются в следующем:

- учет требований *международного стандарта BS EN ISO 9001:2008, национальных и международных критериев качества образовательных программ (Ассоциации инженерного образования России, согласованных с EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes и FEANI), стандарта CDIO Syllabus.*

- привлечение *специалистов–производственников* теплоэнергетической и теплотехнической отраслей к определению содержания профессиональных задач, решаемых на производстве, применительно к профилям подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».
- использование в *учебном процессе* лабораторий с новейшим оборудованием, *специализированных* научно-исследовательских лабораторий ТПУ, *уникального оборудования* учебно-научного центра «Технологии тепловых и атомных электростанций» и лаборатории газификации твердого топлива.
- оценка и регистрация программы уполномоченной организацией DQS (Германия) на соответствие Системы Менеджмента Качества требованиям стандарта ISO 9001:2008) в области разработки и предоставления образовательных услуг в сфере высшего, послевузовского и дополнительного профессионального образования и научных исследований.

Эти особенности существенно повышают качество программы, что делает ее привлекательной для школьников России, ближнего и дальнего зарубежья и обеспечивает выпускникам конкурентные преимущества на рынке труда.

Нормативный срок освоения бакалаврской программы – 4 года, содержание и трудоемкость освоения ООП соответствует 240 кредитам *ECTS*.

2. Цели образовательной программы

Цель образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника» специализации «Промышленная теплоэнергетика» по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника направлена на подготовку бакалавров, способных эффективно осуществлять расчетно-проектную и проектно-конструкторскую профессиональную деятельность (расширенную компетенциями производственно-технологической деятельности).

Комплект документов по образовательной программе обновляется ежегодно с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Изменения в программе фиксируются в листе изменений ООП (приложение 1).

Цели определяются компетенциями, приобретаемыми выпускниками через некоторое время (3–5 лет) после освоения программы, и дают потребителям информацию об областях профессиональной подготовки, профиле программы и видах профессиональной деятельности:

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
Ц1	Подготовка выпускника к расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности в области создания теплоэнергетического оборудования с использованием современных технологий высокоэффективного преобразования тепловой энергии в другие виды, автоматизированных систем управления, средств автоматизации и контроля	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования к выпускникам предприятий теплоэнергетической отрасли России, проектных, проектно-исследовательских, научно-исследовательских институтов, атомных станций, инжиниринговых компаний.
Ц2	Подготовка выпускника к организационно-управленческой деятельности, включающей управление малыми коллективами исполнителей, планирование и анализ результативности их работы	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования к выпускникам предприятий теплоэнергетической отрасли России, проектных, проектно-исследовательских, научно-исследовательских институтов, атомных станций, инжиниринговых компаний.
Ц3	Подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности в области эксплуатации современного высокоэффективного	Требование ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
	теплоэнергетического оборудования, автоматизированных систем управления, средств автоматизации и контроля с соблюдением требований защиты окружающей среды и безопасности производства	Требования к выпускникам предприятий теплоэнергетической отрасли России, проектных, проектно-исследовательских, научно-исследовательских институтов, атомных станций, инжиниринговых компаний.
Ц4	Подготовка выпускника к монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности, обслуживанию и испытаниям теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, систем контроля и управления	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования к выпускникам предприятий теплоэнергетической отрасли России, проектных, проектно-исследовательских, научно-исследовательских институтов, атомных станций, инжиниринговых компаний.
Ц5	Подготовка выпускника к самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Требования к выпускникам предприятий теплоэнергетической отрасли России, проектных, проектно-исследовательских, научно-исследовательских институтов, атомных станций, инжиниринговых компаний.

Механизм корректировки целей

Достижение целей ООП проверяется оцениванием результатов обучения на основе анкетирования выпускников и работодателей выпускников образовательной программы.

Для корректировки целей программы проводится анализ удовлетворенности потребителей на основе мнений всех заинтересованных сторон: работодателей соответствующего профиля, выпускников, преподавателей, студентов последних курсов, прошедших производственную и преддипломную практику.

3. Сроки освоения образовательной программы

Срок получения образования по программе бакалавриата:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;
- при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

4. Нормативная база

Требования и условия реализации основной образовательной программы определяются: Федеральным законом от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации», Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки, федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

5. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ООП

5.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает исследование, проектирование, конструирование и эксплуатацию технических средств по производству теплоты, её применению, управлению ее потоками и преобразованию иных видов энергии в теплоту.

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника и наименованиями и кодами областей профессиональной деятельности (утв. приказом Минтруда России от 29.09.2014 г. № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)», области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата, могут осуществлять профессиональную деятельность:

16 Строительство и ЖКХ (в сфере проектирования и эксплуатации объектов теплоэнергетики и теплотехники),

20 Электроэнергетика (в сфере теплоэнергетики и теплотехники),

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

5.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются:

- тепловые и атомные электрические станции,
- объекты малой энергетики, нетрадиционной и возобновляемой энергетики;
- котельные установки различного назначения;
- паровые и газовые турбины, газопоршневые двигатели (двигатели внутреннего и внешнего сгорания);
- энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки;
- вспомогательное теплотехническое оборудование;
- нормативно-техническая документация и системы стандартизации;
- системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

5.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды и задачи профессиональной деятельности для подготовки выпускников программы:

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
Основной вид профессиональной деятельности:	
Расчетно-проектный и проектно-конструкторский	<ul style="list-style-type: none"> – участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования; – расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; – участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений.
Дополнительный (-ые) виды профессиональной деятельности:	
Производственно-технологический	<ul style="list-style-type: none"> – контроль соблюдения технологической дисциплины; – контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии; – организация метрологического обеспечения технологических процессов; – участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции.

5.4. Сопряжение с действующими профессиональными стандартами

В рамках образовательной программы ведется подготовка к выполнению обобщенных трудовых функций, указанных в следующих профессиональных стандартах:

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
Основной вид профессиональной деятельности – Расчетно-проектный и проектно-конструкторский		
<ul style="list-style-type: none"> – участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования; – расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; – участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений. 	16.064	<p>А. Подготовка проектной и рабочей документации по отдельным узлам и элементам, по планам и профилям тепловых сетей</p> <p>В. Подготовка и оформление специальных расчетов по тепловым сетям</p>
Дополнительный вид профессиональной деятельности – Производственно-технологический		
<ul style="list-style-type: none"> – контроль соблюдения технологической дисциплины; – контроль соблюдения норм расхода топлива и всех видов энергии; – организация метрологического обеспечения технологических процессов; 	20.023	<p>В. Организация и выполнение работ по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения</p> <p>С. Управление деятельностью по планированию и контролю выполнения режимов теплоснабжения</p>
	20.022	<p>С. Управление тепловым и гидравлическим режимами тепловых сетей</p> <p>Д. Управление деятельностью по оперативному</p>

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
– участие в работах по освоению и доводке технологических процессов в ходе подготовки производства продукции.		управлению тепловыми сетями
	16.014	В. Руководство структурным подразделением по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей

6. Результаты освоения образовательной программы

6.1. Общекультурные (универсальные) компетенции

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими общекультурными (универсальными) компетенциями:

- УК(У)-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;
- УК(У)-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;
- УК(У)-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;
- УК(У)-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);
- УК(У)-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;
- УК(У)-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;
- УК(У)-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- УК(У)-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Декомпозиция результатов освоения программы (универсальных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

6.2. Общепрофессиональные компетенции

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- ОПК(У)-1. Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
- ОПК(У)-2. Способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин, готовностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Декомпозиция результатов освоения программы (общепрофессиональных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

6.3. Профессиональные компетенции выпускников

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями по видам профессиональной деятельности (в соответствии с ФГОС):

Основной вид профессиональной деятельности – Расчетно-проектный и проект-

но-конструкторский:

- ПК(У)-1. Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией;
- ПК(У)-2. Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием;
- ПК(У)-3. Способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам.

Дополнительный вид профессиональной деятельности – производственно-технологический:

- ПК(У)-7. Способностью обеспечивать соблюдение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности, норм охраны труда, производственной и трудовой дисциплины;
- ПК(У)-8. Готовностью к участию в организации метрологического обеспечения технологических процессов при использовании типовых методов контроля режимов работы технологического оборудования;
- ПК(У)-9. Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве;
- ПК(У)-10. Готовностью к участию в работах по освоению и доводке технологических процессов.

Декомпозиция результатов освоения программы (профессиональных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

6.4. Результаты освоения ООП

Код	Результат освоения ООП	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
P1	Применять математические, естественнонаучные, инженерные, гуманитарные, социально-экономические знания, компьютерные технологии для решения задач расчета, анализа и автоматизации процессов в теплоэнергетических и теплотехнических установках	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> (1.1), Критерий 5 АИОР (п.1.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов», 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей, 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P2	Формулировать задачи в области теплоэнергетики и теплотехники, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> (2.1), Критерий 5 АИОР (п. 1.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов стандартов, 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P3	Планировать и проводить испытания и экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния систем теплоэнергетики и теплотехники, их оборудования, интерпретировать дан-	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> (2.2), Критерий 5 АИОР (п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014

Код	Результат освоения ООП	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
	ные и делать выводы.	«Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P4	Применять практические знания принципов, технологий теплоэнергетической и теплотехнической отраслей	Требования ФГОС ВО, CDIO Syllabus (4.5, 4.6), Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей»,
P5	Проектировать теплоэнергетические установки, теплотехнические системы и их оборудование	Требования ФГОС ВО, CDIO Syllabus (4.4), Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P6	Использовать знания в области менеджмента для управления комплексной инженерной деятельностью в области теплоэнергетики и теплотехники.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus (4.3, 4.7, 4.8), Критерий 5 АИОР (п. 2.1), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов стандартов 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P7	Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях теплоэнергетики и теплотехники.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus (3.2, 4.7), Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов стандартов 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P8	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области теплоэнергетики и теплотехники.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus (3.1), Критерий 5 АИОР (п. 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов стандартов 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P9	Проявлять личную ответственность и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus (2.5), Критерий 5 АИОР (п. 2.4), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов стандартов 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P10	Учитывать социальные, правовые и культурные аспекты, вопросы охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности при осуществлении комплексной инженерной деятельности в	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, CDIO Syllabus (4.1), Критерий 5 АИОР (п. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов EUR-ACE и FEANI, требования профессиональных стандартов (40.011 «Специалист по научно- 20.022 «Работник по оперативному управле-

Код	Результат освоения ООП	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
	области теплоэнергетики и теплотехники	нию тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»
P11	Непрерывно самообучаться и совершенствовать свои компетенции в области теплоэнергетики и теплотехники.	Требования ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> (2.6), Критерий 5 АИОР (п. 1.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P12	Применять практические знания теплотехники, современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области теплотехники и теплотехнологий	Требования ФГОС ВО, <i>CDIO Syllabus</i> (4.5, 4.6), Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов стандартов 20.022 «Работник по оперативному управлению тепловыми сетями», 20.023 «Работник по расчету режимов тепловых сетей», 16.014 «Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей», 16.064 «Инженер-проектировщик тепловых сетей»

Взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения

Результаты освоения ООП	Цели ООП				
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5
P1	+		+	+	+
P2	+	+	+		+
P3	+		+		+
P4	+		+	+	
P5	+				+
P6		+			
P7	+				+
P8		+			
P9		+			+
P10	+	+		+	+
P11			+		
P12	+		+	+	

6.5. Этапы формирования компетенций выпускника

Соответствие между компетенциями, составляющими результатов освоения ООП и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами, практиками и государственной итоговой аттестацией) приведено в матрице компетенций образовательной программы.

7. Содержание образовательной программы

7.1. Структура образовательной программы

Структура образовательной программы включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную). Перечень блоков ООП, с указанием трудоемкости обязательной (базовой) части и части, формируемой участниками образовательных отношений (вариативной – при наличии) представлен в учебном плане ООП.

7.2. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы, определенным СУОС ТПУ по направлению подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. При разработке учебного плана соблюдена логическая последовательность освоения дисциплин и практик, обеспечивающих формирование необходимых компетенций. В учебном плане указан перечень дисциплин, практик и аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации с указанием их трудоемкости в з.е., последовательности изучения и распределения по периодам обучения. Выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа с обучающимися) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины указана форма промежуточной аттестации обучающихся.

Календарный учебный график разработан в соответствии с требованиями СУОС ТПУ по соответствующему направлению подготовки. В графике указана последовательность реализации образовательной программы по годам (семестрам), включая теоретическое обучение, промежуточные и итоговую аттестации, каникулы.

Учебный план программы и календарный учебный график размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

7.3. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, отдельными составляющими результатов освоения ООП и дисциплинами приведено в матрице компетенций образовательной программы. Рабочие программы дисциплин размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

7.4. Применяемые образовательные технологии

Для формирования предусмотренных образовательной программой компетенций, реализуются лекционные занятия, практические занятия и лабораторные работы.

Учебном плане предусмотрена самостоятельная работа студентов, которая обеспечена необходимыми методическими материалами, размещенными в ЭБС и информационно-образовательной среде университета.

При организации образовательного процесса, применяются активные, в том числе, интерактивные формы проведения занятий.

7.5. Характеристика практик

Содержание практик, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, отдельными составляющими результатов освоения ООП и практиками приведено в матрице компетенций образовательной программы.

Организация проведения практик, предусмотренных данной образовательной программой, осуществляется ТПУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках данной образовательной программы. Практика может быть проведена непосредственно в ТПУ.

Для достижения планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) учебным планом предусмотрены учебная и производственная практики, в том числе:

- типы учебной практики:
 - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.
- типы производственной практики:
 - технологическая (проектно-технологическая) практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость

практики – 6 з.е.;

- преддипломная практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 6 недель, трудоемкость практики – 9 з.е.

Рабочие программы практик размещены на официальном сайте ТПУ в сети «Интернет».

8. Условия реализации образовательной программы

8.1. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы, общесистемные требования к условиям реализации образовательной программы

Образовательная программа материально-технически обеспечена (помещениями и оборудованием) в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде ТПУ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории ТПУ, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда ТПУ обеспечивает:

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

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

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

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие 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 соответствует законодательству Российской Федерации (в том числе, Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ «О персональных данных»).

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудо-

дованием, в зависимости от степени сложности.

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

Образовательная программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит ежегодному обновлению).

Обучающимся 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 и подлежит ежегодному обновлению.

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин, практик, и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

8.2. Кадровое обеспечение образовательной программы

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации соответствует квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, разделе «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 70 процентов.

Не менее 60 процентов численности педагогических работников ТПУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности 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).

9. Особенности реализации образовательной программы для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

ТПУ предоставляет инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) возможность обучения по образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

При обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ОВЗ, срок освоения образовательной программы может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

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

Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, применяемые при обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, должны предусматривать возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Для инвалидов и лиц с ОВЗ установлен особый порядок освоения дисциплин (модулей) по физической культуре и спорту с учетом состояния их здоровья.

При использовании формы инклюзивного обучения составляется индивидуальная программа сопровождения образовательной деятельности студента, которая может включать:

- сопровождение лекционных и практических занятий и обратным переводом на русский жестовый язык (для студентов с нарушениями слуха);
- посещение групповых и индивидуальных занятий с психологом;
- организационно-педагогическое, психолого-педагогическое, профилактически-оздоровительное, социальное сопровождение учебного процесса и пр.

Лист изменений ООП:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)	Утверждено на ученом совете ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	<p>1. Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин: «Математика 3.1», «Механика 1.2», «Механика 2.2», «Физика 3.1», «Безопасность жизнедеятельности 1.1», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Философия», «Электротехника 1.3», «Электроника 1.3», «Иностранный язык (английский)», «Правоведение», «Физическая культура и спорт», «Прикладной системный анализ», «Техническая термодинамика», «Творческий проект», «Материалы тепловой и атомной энергетики» и практики: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».</p> <p>2. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин: «Математика 3.1», «Механика 1.2», «Механика 2.2», «Физика 3.1», «Безопасность жизнедеятельности 1.1», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Философия», «Электротехника 1.3», «Электроника 1.3», «Иностранный язык (английский)», «Правоведение», «Физическая культура и спорт», «Прикладной системный анализ», «Техни-</p>	№ 11 от 19.06.2018	от «26» июня 2018 г. №4 от «27» августа 2018 г. №4/1

	<p>ческая термодинамика», «Творческий проект», «Материалы тепловой и атомной энергетики»</p> <p>и практики: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».</p> <p>3. Обновлен перечень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин: «Математика 3.1», «Механика 1.2», «Механика 2.2», «Физика 3.1», «Безопасность жизнедеятельности 1.1», «Материаловедение и технология конструктивных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Философия», «Электротехника 1.3», «Электроника 1.3», «Иностранный язык (английский)», «Правоведение», «Физическая культура и спорт», «Прикладной системный анализ», «Техническая термодинамика», «Творческий проект», «Материалы тепловой и атомной энергетики»</p> <p>и практики: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».</p> <p>4. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин: «Математика 3.1», «Механика 1.2», «Механика 2.2», «Физика 3.1», «Безопасность жизнедеятельности 1.1», «Материаловедение и технология конструктивных материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Философия», «Электротехника 1.3», «Электроника 1.3», «Иностранный язык (ан-</p>		
--	---	--	--

	<p>глийский)», «Правоведение», «Физическая культура и спорт», «Прикладной системный анализ», «Техническая термодинамика», «Творческий про-ект», «Материалы тепловой и атомной энергетики» и практики: «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».</p> <p>5.Изменена система оценивания во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения программы.</p>		
2019/2020 учебный год	<p>1.Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин: «Экономика», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы управления и проектирования на предприятии», «Профессиональная подготовка на английском языке», «УИРС», «Гидрогазодинамика», «Тепломассообмен», «Тепломассообмен в энергетическом оборудовании», «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», «Защита окружающей среды на ТЭС и АЭС», «Технология централизованного производства электроэнергии», «Централизованная и распределенная генерация энергии», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Современные технологии энергетики». «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Котельные установки промышленных предприятий», «Математическое моделирование и расчеты теплотехнических систем», «Водоподготовка»</p>	от «27» июня 2019 г. №6	от «28» июня 2019 г. №12

	<p>и практики: «Технологическая практика».</p> <p>2.Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин: «Экономика», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы управления и проектирования на предприятии», «Профессиональная подготовка на английском языке», «УИРС», «Гидрогазодинамика», «Тепломассообмен», «Тепломассообмен в энергетическом оборудовании», «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», «Защита окружающей среды на ТЭС и АЭС», «Технология централизованного производства электроэнергии», «Централизованная и распределенная генерация энергии», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Современные технологии энергетике». «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Котельные установки промышленных предприятий», «Математическое моделирование и расчеты теплотехнических систем», «Водоподготовка»</p> <p>и практики: «Технологическая практика».</p> <p>3.Обновлен перечень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин: «Экономика», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы управления и проектирования на предприятии», «Профессиональная подготовка на английском языке», «УИРС», «Гидрогазодинамика», «Тепломассообмен», «Тепломассообмен в энергетическом оборудовании», «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», «Защита окружающей среды на ТЭС и АЭС», «Технология централизованного производства</p>		
--	--	--	--

	<p>электроэнергии», «Централизованная и распределенная генерация энергии», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Современные технологии энергетики». «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Котельные установки промышленных предприятий», «Математическое моделирование и расчеты теплотехнических систем», «Водоподготовка»</p> <p>и практики: «Технологическая практика».</p> <p>4.Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин: «Экономика», «Безопасность жизнедеятельности», «Основы управления и проектирования на предприятии», «Профессиональная подготовка на английском языке», «УИРС», «Гидрогазодинамика», «Тепломассообмен», «Тепломассообмен в энергетическом оборудовании», «Природоохранные технологии в теплоэнергетике», «Защита окружающей среды на ТЭС и АЭС», «Технология централизованного производства электроэнергии», «Централизованная и распределенная генерация энергии», «Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии», «Современные технологии энергетики». «Источники и системы теплоснабжения предприятий», «Котельные установки промышленных предприятий», «Математическое моделирование и расчеты теплотехнических систем», «Водоподготовка»</p> <p>и практики: «Технологическая практика».</p>		
2020/2021	1.Обновлено ПО в рабочих программах дисциплин	от «25» июня 2020 г. №6	от «25» июня 2020 г. №7

учебный год	<p>плин: «Инженерное предпринимательство», «УИРС», «Автоматизация тепловых процессов», «Системы автоматического управления», «энергосбережение в теплоэнергетике», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования», «Физико-химические основы теплотехнических процессов»</p> <p>и практики: «Преддипломная практика».</p> <p>2.Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин: «Инженерное предпринимательство», «УИРС», «Автоматизация тепловых процессов», «Системы автоматического управления», «энергосбережение в теплоэнергетике», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования», «Физико-химические основы теплотехнических процессов»</p> <p>и практики: «Преддипломная практика».</p> <p>3.Обновлен перечень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин: «Инженерное предпринимательство», «УИРС», «Автоматизация тепловых процессов», «Системы автоматического управления», «энергосбережение в теплоэнергетике», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования», «Физико-химические основы теплотехнических процессов»</p> <p>и практики:</p>		
-------------	---	--	--

	<p>«Преддипломная практика».</p> <p>4.Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин: «Инженерное предпринимательство», «УИРС», «Автоматизация тепловых процессов», «Системы автоматического управления», «энергосбережение в теплоэнергетике», «Тепломассообменное оборудование предприятий», «Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования», «Физико-химические основы теплотехнических процессов»</p> <p>и практики: «Преддипломная практика».</p>		
--	--	--	--