

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

УТВЕРЖДАЮ

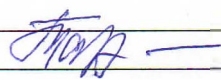
Проректор по ОД

М.А. Соловьев

«26» 06 2020 г.

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

Направление подготовки/ специальность	13.03.03 Энергетическое машиностроение	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Энергетическое машиностроение	
Специализация	Эксплуатация и обслуживание оборудования газокомпрессорных станций	
Виды профессиональной деятельности	Основной	проектно-конструкторский
	Дополнительный (-ые)	монтажно-наладочный и сервисно-эксплуатационный
Ориентированность программы	Прикладной бакалавриат	
Уровень образования	Высшее образование - бакалавриат	
Квалификация	Бакалавр	
Язык обучения	Русский (в соответствии с локальными нормативными актами университета ряд дисциплин может быть реализован на английском языке)	
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	Научно-образовательный центр И.Н. Бутакова, ИШЭ	

Директор инженерной школы энергетики		Матвеев А.С.
Заведующий кафедрой – руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		Заворин А.С.
Руководитель ООП		Тайлашева Т.С.

Томск – 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утвержденным приказом Минобрнауки России от 01.10.2015 г. № 1083 (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.	16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2015 г. № 640н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 октября 2015 г., регистрационный № 39084).
2.	19.013 «Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1175н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 января 2015 г., регистрационный № 35641)
3.	19.029 «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 декабря 2015 г. № 1053н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 января 2016 г., регистрационный № 40674)
4.	20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 08 сентября 2015 г. № 607н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 07 октября 2015 г., регистрационный № 39215).

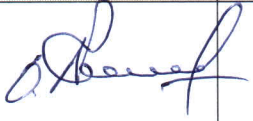
Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании кафедры ПГС и ПГУ (протокол от «24» мая 2017 г. № 25).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ЭНИН (протокол от «28» июня 2017 г. №82).

Разработчик(-ки) ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент		Тайлашева Т.С.
Доцент		Буваков К.В.

Представитель (-ли) работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
ООО «Газпром газнадзор»	Начальник отдела по контролю за эффективным использованием газа Восточно-Сибирского управления		Лазаренко Олег Григорьевич
АО «ЗИО» «Подольский машиностроительный завод» Барнаульское обособленное подразделение	Директор подразделения - заместитель главного конструктора по котлам на органической топливе		Стропус Антанас-Витаутас Владо

1. Концепция ООП

Отрасли энергетического машиностроения принадлежит особая роль в обеспечении инновационного развития России, поскольку только современное энергоэффективное оборудование может стать основой для масштабного использования передовых технологий во всех направлениях производственной деятельности и развития общества. Необходимым условием осуществления этой миссии являются соответствующие кадровые ресурсы, способные не только осваивать новые технологические процессы, обслуживать наукоемкое производство, но и быть готовым и к модернизации существующих и внедрению новых энергетических агрегатов и оборудования.

Образовательная программа по направлению подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» ориентирована на подготовку академических бакалавров в области энергетического машиностроения, связанного с наукоемким производством и ресурсоэффективной эксплуатацией энергетического оборудования. Выпускники программы готовятся к основной проектно-конструкторской и дополнительной монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности в области от создания до эксплуатации энергетических машин, агрегатов, установок и их систем, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии.

Особенностями основной образовательной программы (ООП) 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» является:

- ориентация при разработке, реализации и оценке образовательной программы на компетенции выпускников, соответствующие результатам обучения, выработанные совместно с ведущими предприятиями-работодателями отраслей энергетического машиностроения и энергетики (инжиниринговые компании, конструкторские фирмы, котлостроительные объединения, генерирующие компании, сервисные предприятия и электростанции тепловой и атомной энергетики);
- использование кредитной системы ECTS (зачетные единицы) для оценки компетенций, а также дидактических единиц программы, обеспечивающих их достижение в соответствии с приоритетами и содержанием профессиональных задач, определенными потребностями и перспективой развития производства в сфере энергетики и энергомашиностроения;
- учет требований международных стандартов ISO 9001:2015, Европейских стандартов и руководств для обеспечения качества высшего образования (ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) в рамках Болонского процесса, а также национальных и международных критериев качества образовательных программ (Ассоциации инженерного образования России, согласованных с EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programs и FFANI);
- использование в учебном процессе лабораторий с новейшим оборудованием, специализированных научно-исследовательских лабораторий.

Уникальность программы связана с возможностью для студентов участвовать в проектно-конструкторской и научно-исследовательской работе при выполнении реальных проектов по созданию ресурсоэффективных технологий использования энергоносителей и инновационного оборудования для производства, преобразования и потребления различных форм энергии. Материально-технический и кадровый потенциал обеспечения реализации ООП позволяет использовать в процессе обучения, выполнения учебно-исследовательских работ и практик студентов новейшее оборудование Томского политехнического университета, Института теплофизики Сибирского отделения Российской академии наук, передовых проектно-конструкторских и производственных предприятий отечественного энергомашиностроения (ОАО «Сибэнергомаш», ОАО «Инжиниринговая компания «ЗИО-МАР», ПАО «Газпром», ОАО «Томскгазпром» и др.), крупнейших территориальных

генерирующих компаний, инновационных предприятий г. Томска, Сибирского региона и Дальнего Востока.

Фундаментом программы является естественнонаучная, математическая и инженерная подготовка, нацеленная на формирование общекультурных универсальных и профессиональных компетенций выпускников. Программа ориентирована на подготовку кадровых ресурсов, обеспечивающих инновационное развитие и модернизацию энергетической отрасли и энергетического машиностроения за счет использования:

- высокотехнологичного производства тепломеханического оборудования и ресурсоэффективных технологий преобразования энергии;
- методологических основ инновационного инжиниринга и современного менеджмента;
- наукоемкого проектно-конструкторского обеспечения и новых информационных технологий.

Основными потребителями программы и заинтересованными сторонами являются:

- абитуриенты как соискатели степени бакалавра по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», ориентированные на профессиональную деятельность в области создания и эксплуатации энергетического оборудования;
- научно-исследовательские организации и профильные институты Российской академии наук, занимающиеся разработкой инновационных технологий и оборудования для ресурсоэффективного производства и преобразования энергии, заинтересованные в преемственности формирования кадрового резерва для дальнейшего развития;
- энергомашиностроительные компании и объединения, в том числе международные и транснациональные, проектные, конструкторские и инжиниринговые организации, внедряющие инновационные разработки в области производства энергетического оборудования;
- энергетические предприятия, занимающиеся эксплуатацией, монтажом, наладкой, сервисом генерирующих мощностей и заинтересованные в совершенствовании их технико-экономических, экологических и ресурсно-надежностных показателей на основе использования инновационных разработок;
- высшие учебные заведения, ведущие подготовку специалистов в области энергетического машиностроения и смежных с ним направлений и профилей.

Студенту, успешно прошедшему обучение по программе, присуждается ученая степень бакалавра по направлению 13.03.03 «Энергетическое машиностроение». Обучение проводится по очной форме. Нормативный срок освоения ООП подготовки бакалавра – 4 года, содержание и трудоемкость освоения ООП соответствуют 240 кредитам ECTS.

2. Цели образовательной программы

Цель образовательной программы «Энергетическое машиностроение» по направлению подготовки (специальности) 13.03.03 Энергетическое машиностроение направлена на подготовку, способных эффективно осуществлять проектно-конструкторскую профессиональную деятельность (расширенную компетенциями монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной 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 научно-исследовательской деятельности, в том числе, в междисциплинарных областях, связанной с моделированием, проектированием и совершенствованием объектов профессиональной деятельности и процессов в энергетическом машиностроении	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности научно-исследовательских центров РАН (СО РАН, УрО РАН, ДВО РАН), Роснауки, отраслевых НИИ и предприятий энергетической отрасли. Профессиональные стандарты 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»; 20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции»
Ц2	Подготовка выпускника к производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности в области современных технологий высокоэффективных процессов производства тепловой энергии, транспортировки природного газа по магистральным газопроводам и создания конкурентно способных энергетических установок	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских предприятий энергетической отрасли, организаций энергомашиностроительного профиля. Профессиональные стандарты 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»; 20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции».
Ц3	Подготовка выпускника к монтажу, наладке, обслуживанию и эксплуатации современного высокоэффективного энергетического оборудования (в том числе, котельных агрегатов, парогенераторов АЭС, газоперекачивающих аппаратов и их вспомогательного оборудования), с соблюдением требований защиты окружающей среды и безопасности производства	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских предприятий энергетической отрасли. Профессиональные стандарты 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»; 19.013 «Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования»; 19.029 «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций»; 20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции»
Ц4	Подготовка выпускника к организационно-управленческой деятельности, связанной с коллективным решением комплексных инженерных задач при проектировании и эксплуатации котельных установок, газокompрессорных станций и парогенераторов АЭС, в том числе в интернациональном коллективе	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских предприятий теплоэнергетической сферы. Профессиональные стандарты 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»; 20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции».
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> , Потребности научно-исследовательских центров РАН (СО РАН, УрО РАН, ДВО РАН), Роснауки, отраслевых НИИ и предприятий энергетической отрасли. Профессиональные стандарты 16.063 «Специалист по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения»; 19.013 «Специалист по эксплуатации газотранспортного оборудования»; 19.029 «Специалист по эксплуатации газораспределительных станций»; 20.014 «Работник по организации эксплуатации тепломеханического оборудования тепловой электростанции»

Цели образовательной программы используют широкие формулировки, которые достаточны при взаимодействии с основными потребителями программы для их информации об областях профессиональной подготовки выпускников, профиле программы, видах профессиональной деятельности выпускников и т. д. При этом требования потенциальных работодателей являются для разработчиков программы приоритетными и основанием для последующей корректировки основных целей ООП.

Томский политехнический университет организует и постоянно поддерживает связь с представителями рынка труда и работодателями, обеспечивая их участие в проектировании и методическом обеспечении ООП, учебном процессе, оценке качества высшего образования и подготовки специалистов к профессиональной деятельности. Университет обеспечивает активное участие потребителей программы в процедурах мониторинга, экспертной оценки и планирования изменений в целях ООП и при необходимости производит корректировку целей ООП 13.03.03 «Энергетическое машиностроение».

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 образовательную программу включает:

- конструирование, исследование энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии;
- монтаж и эксплуатацию энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии.

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

Типы организаций и учреждений, в которых могут осуществлять профессиональную деятельность выпускники по данному направлению:

- энергомашиностроительные предприятия;
- инжиниринговые компании;
- тепловые и атомные электростанции;
- монтажные, пуско-наладочные, ремонтные организации, задействованные в энергетике;
- научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения.

5.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу являются машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии, в том числе:

- паровые и водогрейные котлы и котлы-утилизаторы;
- парогенераторы в различных технологических схемах;
- камеры сгорания, в том числе для газотурбинных установок;
- ядерные реакторы и установки энергетического назначения;
- тепло- и массообменные аппараты различного назначения;
- энергетические установки на основе нетрадиционных и возобновляемых видов энергии;
- вспомогательное оборудование, обеспечивающее функционирование энергетических объектов;
- технологии и оборудование для энергетического машиностроения;
- технологии и оборудование для проведения монтажа и ремонта оборудования объектов теплоэнергетики;
- теплогенерирующие установки малой энергетики.

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:	
Проектно-конструкторский	– сбор и предварительный анализ исходных данных для конструирования; – расчет и конструирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления; – подготовка исходных данных для выбора и обоснования технических решений; – контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; – проведение расчетных и численных экспериментов по разработанным методикам с применением стандартного программного обеспечения
Дополнительный (-ые) виды профессиональной деятельности:	
Монтажно-наладочный и сервисно-эксплуатационный	– участие в монтаже, наладке, испытании и сдаче в эксплуатацию объектов профессиональной деятельности; – эксплуатация и обслуживание объектов профессиональной деятельности; – организация метрологического обеспечения; – организация работы малых коллективов исполнителей;

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
	– проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений; – соблюдение технологической дисциплины; – обслуживание технологического оборудования; – контроль соблюдения техники безопасности; – контроль соблюдения экологической безопасности.

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 – Проектно-конструкторский		
сбор и предварительный анализ исходных данных для конструирования	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
расчет и конструирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и учетом технологии изготовления	19.013	А. Документационное обеспечение эксплуатации газотранспортного оборудования
	19.029	С. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации ГРС
подготовка исходных данных для выбора и обоснования технических решений	19.029	С. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации ГРС
контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	19.029	А. Документационное обеспечение эксплуатации газораспределительных станций
	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
проведение расчетных и численных экспериментов по разработанным методикам с применением стандартного программного обеспечения	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
Дополнительный вид профессиональной деятельности – Монтажно-наладочный и сервисно-эксплуатационный		
участие в монтаже, наладке, испытании и сдаче в эксплуатацию объектов профессиональной деятельности	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
	19.013	В. Выполнение работ по эксплуатации газотранспортного оборудования
	16.063	С. Руководство структурным подразделением, выполняющим работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
эксплуатация и	16.063	В. Организация и осуществление работ по химическому анализу

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
обслуживание объектов профессиональной деятельности		воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	19.013	В. Выполнение работ по эксплуатации газотранспортного оборудования
	19.013	С. Оперативное управление эксплуатацией газотранспортного оборудования
	19.029	В. Обеспечение эксплуатации ГРС
	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
организация метрологического обеспечения	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
	19.013	Д. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации газотранспортного оборудования
организация работы малых коллективов исполнителей	19.013	В. Выполнение работ по эксплуатации газотранспортного оборудования
	16.063	С. Руководство структурным подразделением, выполняющим работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений	20.014	В. Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
	19.029	С. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации ГРС
соблюдение технологической дисциплины	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
	16.063	С. Руководство структурным подразделением, выполняющим работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
	19.029	С. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации ГРС
обслуживание технологического оборудования	20.014	А. Выполнение простых работ по организационному и техническому обеспечению эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
	19.013	Д. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации газотранспортного оборудования
	19.029	С. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации ГРС
контроль соблюдения техники безопасности	20.014	В. Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
	16.063	С. Руководство структурным подразделением, выполняющим работы по химическому анализу воды в системах водоснабжения, водоотведения, теплоснабжения
контроль соблюдения экологической безопасности	20.014	В. Выполнение работ всех видов сложности по организационному и техническому обеспечению полного цикла или отдельных стадий эксплуатации тепломеханического оборудования ТЭС
	19.013	Д. Организационно-техническое сопровождение эксплуатации газотранспортного оборудования

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 и иностранном (-ых) языке;
- 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 применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;
- ОПК(У)-3 Способностью демонстрировать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках.

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 – Проектно-конструкторский:

- ПК(У)-1 Способностью к конструкторской деятельности;
- ПК(У)-2 Способностью применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем;
- ПК(У)-3 Способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения;

- ПК(У)-4 Способностью представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации.

Дополнительный вид профессиональной деятельности – Монтажно-наладочный и сервисно-эксплуатационный:

- ПК(У)-11 Способностью использовать технические средства для измерения основных параметров объектов деятельности;
- ПК(У)-12 Способностью проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности;
- ПК(У)-13 Способностью осуществлять монтажно-наладочные работы на объектах профессиональной деятельности;
- ПК(У)-14 Способностью осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности.

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 навыки самостоятельной индивидуальной работы и принимать решения в рамках своей профессиональной компетенции, быть заинтересованным в непрерывном обучении и совершенствовать свои знания и качества	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 19.013, 19.029, 20.014)
P2	Проводить командную работу в коллективе для выбора путей достижения общей цели, участвовать в дискуссиях, обобщать и анализировать различные мнения, и быть готовым нести ответственность за принятые решения	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 20.014)
P3	Понимать сущность и значение информации в развитии современного общества и профессиональной среды, владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и использовать их для решения коммуникативных задач, в том числе с применением государственного и одного из иностранных языков	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P4	Использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции, соблюдать моральные и правовые нормы общества, анализировать социально и экологически значимые проблемы и процессы	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P5	Относиться бережно к историческому и культурному наследию, уважать многообразие культур и цивилизаций, применять навыки по сохранению и укреплению своего здоровья, а также быть осведомленным в вопросах охраны здоровья, безопасности жизнедеятельности и труда на	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 19.013, 19.029, 20.014)

Код	Результат освоения ООП	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
	объектах энергетического машиностроения	
P6	Осуществлять организационно-управленческую работу с малыми коллективами, соблюдать производственную и трудовую дисциплину в рамках имеющихся профессиональных компетенций	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 20.014)
P7	Применять базовые математические, естественнонаучные, социально-экономические и специальные знания в профессиональной деятельности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> .
P8	Анализировать инженерные задачи, связанные с созданием и обслуживанием энергетических машин, аппаратов и установок с использованием всех требуемых и допустимых ресурсов для формирования законченного представления о принятых решениях	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 19.013, 19.029, 20.014)
P9	Выполнять инженерные проекты высокотехнологичного теплотехнического и тепломеханического оборудования с применением современных методов проектирования для достижения оптимальных результатов в соответствии с техническим заданием и требованиями ЕСКД с учетом экономических и экологических ограничений	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 20.014)
P10	Планировать и выполнять численные экспериментальные исследования, проводить обработку и анализ результатов, участвовать в испытаниях объектов энергетического машиностроения по заданной программе	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 20.014)
P11	Управлять технологическими процессами, эксплуатировать и обслуживать тепломеханические установки и их вспомогательное оборудование	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов в области эксплуатации и обслуживания котлов, парогенераторов АЭС (коды: 16.063, 19.013, 19.029, 20.014)

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	+	+	+		

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 13.03.03 Энергетическое машиностроение. 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 13.03.03 Энергетическое машиностроение. 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.

Учебным планом 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 (учебная практика): способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 4 недели во 2 и 4 семестрах, трудоемкость практики – 12 з.е.
- типы производственной практики:
 - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности – выездная или стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
 - преддипломная практика: способ проведения – 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. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральному закону от 27 июля 2006 г. № 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 оборудованием, 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.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 70 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 10 процентов.

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.

Приложение 1

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	1. Изменено содержание разделов рабочей программы дисциплин «Математика 1.1», «Математика 2.1», «Математика 3.1», «Теоретическая механика 1», «Теоретическая механика 1», «Термодинамика», «Тепломассообмен в энергетическом оборудовании»	Протокол №11 от 19.06.2018	Протокол №4/1 от 27.08.2018
	1. Изменена система оценивания во всех дисциплинах и праткиках, реализация которых начнётся с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы	Протокол №11/1 от 27.08.2018	Протокол №4/1 от 27.08.2018
2019 /2020 учебный год	1. Изменен список литературы в рабочих программах дисциплин «Химия 1.2», «Начертательная геометрия и инженерная графика 1.3». «Начертательная геометрия и инженерная графика 2.1», «Теория механизмов и машин», «Экономика» 2. Обновлен печень профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин модуля общепрофессиональной подготовки 3. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин «Учебно-исследовательская работа студентов», «Философия», «Моделирование физических процессов и объектов проектирования», «Сопротивление материалов» и практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика»	Протокол №29 от 30.05.2019	Протокол №12 от 28.06.2019
2020 /2021 учебный год	1. Изменено содержание разделов рабочих программ дисциплин «Учебно-исследовательская работа студентов» 2. Обновлена Программа государственной итоговой аттестации. 3. Обновлен Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации.	Протокол №44 от 26.06.2020	Протокол №7 от 25.06.2020