

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор ТПУ

_____ П.С. Чубик
«__» _____ 2015 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ***

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Направление ООП Профили подготовки	<u>13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника</u> <u>Тепловые электрические станции, Промышленная теплоэнергетика, Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике</u>
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная, заочная
Количество кредитов	240 кредитов ECTS
Временной ресурс всего Аудиторные занятия Самостоятельная работа	8316 час. 3396 час. 4056 час.
Государственная итоговая аттестация	государственный экзамен, выпускная квалификационная работа
Выпускающие подразделения	Энергетический институт, кафедры атомных и тепловых электростанций, теоретической и промышленной теплотехники, автоматизации теплоэнергетических процессов
Директор ЭНИН	_____ В.М. Завьялов
Заведующий кафедрой АТЭС	_____ А.С. Матвеев
Заведующий кафедрой АТП	_____ П.А. Стрижак
Заведующий кафедрой ТПТ	_____ Г.В. Кузнецов
Руководитель ООП	_____ А.М. Антонова

ТОМСК 2015 г.

Оглавление

1.	КОНЦЕПЦИЯ ООП	3
2.	ЦЕЛИ ООП.....	4
3.	ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ООП	7
3.1.	Область профессиональной деятельности выпускников.....	7
3.2.	Объекты профессиональной деятельности выпускников.....	7
3.3.	Виды профессиональной деятельности выпускника	8
3.4.	Задачи профессиональной деятельности выпускников	8
4.	ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ БАКАЛАВРСКОЙ ПРОГРАММЫ.....	9
5.	ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА	9
6.	СОСТАВЛЯЮЩИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ.....	12
7.	РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЯМ ООП.....	21
8.	СТРУКТУРА ООП ПО ДИСЦИПЛИНАМ.....	29
9.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС	35
9.1.	Общие условия реализации ООП.....	35
9.2.	Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов....	35
9.3.	Права и обязанности обучающихся при реализации ООП.....	36
9.4.	Организация практик и научно-исследовательской работы	36
9.5.	Кадровое обеспечение учебного процесса.....	37
9.6.	Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса.....	38
9.7.	Материально-техническое обеспечение учебного процесса.....	40
10.	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.....	41
11.	РАЗРАБОТЧИКИ ООП.....	42

1. КОНЦЕПЦИЯ ООП

Содержание образовательной программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» направлено на подготовку бакалавров в области теплоэнергетики и теплотехники. По программе осуществляется подготовка по профилям:

- «Тепловые электрические станции»,
- «Промышленная теплоэнергетика»,
- «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике».

Выпускники программы готовятся к проектно-конструкторской, производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской, монтажно-наладочной и сервисно-эксплуатационной деятельности на объектах теплоэнергетики и теплотехники в соответствии с профилем подготовки.

Программа ориентирована на подготовку кадров для проектно-исследовательских и научно-исследовательских институтов, занимающихся разработкой тепломеханического оборудования и проектированием систем и тепловых электростанций в целом, среди которых можно выделить Инжиниринговые компании «Атомэнергопроект» и «Теплоэлектропроект», филиал «Томский» АО «Лонас технология», СибКОТЭС, Всероссийский теплотехнический институт, Научно-исследовательский и проектный институт атомного энергетического машиностроения и др., а также для эксплуатирующих организаций – территориальных генерирующих компаний и промышленных предприятий (ТГК-11, ТГК-12, ДГК), Управления тепловых сетей (Томское, Кемеровское), 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 производства электроэнергии 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 монтаже, наладке и сервисном обслуживании автоматизированных систем управления, средств автоматизации и контроля; создавать математические модели теплоэнергетических, теплотехнических процессов и процессов управления; подготовлены к использованию передовых технологий теплоэнергетического и теплотехнического производства.

Энергетический институт Томского политехнического университета имеет много запросов на подготовку выпускников образовательной программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» от предприятий теплоэнергетического профиля, гарантирующих карьерный рост и высокую заработную плату.

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 которых занимают в настоящее время ведущие позиции в руководстве предприятий и отрасли, что свидетельствует о высоком уровне подготовки специалистов в ТПУ.

Настоящая ООП «Теплоэнергетика и теплотехника» имеет ряд принципиальных особенностей, перечисленных ниже.

1. Учет требований *международного стандарта BS EN ISO 9001:2008*, *Европейских стандартов и руководств* для обеспечения качества высшего образования (*ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area*), *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*.

2. Привлечение *специалистов - производителей* теплоэнергетической и тепло-технической отраслей для определения содержания профессиональных задач, решаемых на производстве, применительно к профилям подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

3. Использование в *учебном процессе* лабораторий с новейшим оборудованием, *специализированных* научно-исследовательских лабораторий ЭНИН, *уникального оборудования* учебно-научного центра «Технологии тепловых и атомных электростанций».

Энергетический институт прошел оценку и регистрацию уполномоченной организацией *National Quality Assurance (NQA, Великобритания)* на соответствие Системы Менеджмента Качества ТПУ требованиям стандарта *BS EN 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 ООП

Цели образовательной программы по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» определяют получение профессионального образования, позволяющего выпускнику успешно работать в сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

В области обучения целью образовательной программы является формирование общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих выпускнику успешно работать в теплоэнергетике и теплотехнике в избранной сфере деятельности и быть устойчивым на рынке труда.

В области воспитания личности целью образовательной программы является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, коммуникабельности, толерантности, повышения общей культуры и т. д.

Цели ООП согласуются с требованиями ФГОС ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», миссией ТПУ, инициативой *CDIO* и соответствующими запросами потенциальных потребителей программы. Выпускники программы должны быть способны:

1. Применять глубокие знания научных и технических основ.
2. Руководить процессом создания и эксплуатации новых продуктов и систем.
3. Понимать важность и последствия воздействия научного и технологического прогресса на общество.

Цели образовательной программы разрабатываются с использованием широких формулировок, что достаточно при взаимодействии с основными потребителями программы для информации об областях профессиональной подготовки выпускников, профиле программы, видах профессиональной деятельности выпускников и т.д.

Учет запросов потребителей образовательной программы и заинтересованных сторон в постановке целей обеспечивается использованием соответствующих исходных данных. При этом требования потенциальных работодателей являются для разработчиков программы приоритетными.

При формулировании целей образовательной программы приняты следующие положения:

- каждая цель соответствует одному или более запросу потребителей,
- цель должна пониматься и разделяться той группой потребителей, чьи интересы она должна удовлетворять,
- цель должна подчеркивать уникальность программы,
- формулировка цели должна быть краткой и ясной,
- цель должна быть достижимой,
- цель должна иметь более широкую формулировку, чем требования к результатам обучения,
- каждой цели должен соответствовать как минимум один результат обучения.

Таблица 1

Цели образовательной программы 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС и (или) заинтересованных работодателей
Ц 1	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 EUR-ACE и FEANI. Потребности тепловых и атомных электрических станций, теплоэнергетических и теплотехнических производств
Ц 2	Подготовка выпускника к научно-исследовательской деятельности связанной с выбором, оптимизацией и разработкой высокоэффективных методов и оборудования для преобразования теплоты в другие виды энергии, автоматизированных систем управления, средств автоматизации и контроля	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Потребности тепловых и атомных электрических станций, теплоэнергетических и теплотехнических производств
Ц 3	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 EUR-ACE и FEANI. Потребности тепловых и атомных электрических станций, теплоэнергетических и теплотехнических производств
Ц 4	Подготовка выпускника к производственно-технологической деятельности в области эксплуатации современного высокоэффективного теплоэнергетического оборудования, автоматизированных систем управления, средств автоматизации и контроля с соблюдением требований защиты	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Потребности тепловых и атомных электрических станций, теплоэнергетических и теплотехнических производств

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС и (или) заинтересованных работодателей
	окружающей среды и безопасности производства	
Ц 5	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 EUR-ACE и FEANI. Потребности тепловых и атомных электрических станций, теплоэнергетических и теплотехнических производств
Ц 6	Подготовка выпускника к самостоятельному обучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI. Потребности тепловых и атомных электрических станций, теплоэнергетических и теплотехнических производств

При определении целей ООП, в соответствии с требованиями Критерия 1 АИОР, проводится их широкое обсуждение, как в группе разработчиков, так и в подразделениях вуза, которые принимают участие в реализации программы. Цели ООП публикуются для информирования всех заинтересованных сторон, мониторинга и проходят регулярную экспертную оценку.

Томский политехнический университет, Энергетический институт, кафедры организуют и постоянно поддерживают 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 студентов в процедурах формирования, мониторинга, экспертной оценки и планирования изменений в основных образовательных программах.

В Томском политехническом университете в соответствии с требованиями ФГОС ВО действует система мониторинга основных образовательных программ, соответствующая стратегии постоянного улучшения их качества, в ходе этой процедуры при необходимости производится корректировка целей ООП 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Результаты внутреннего мониторинга и оценки качества ООП используются для повышения эффективности и качества основной образовательной программы, совершенствования управления ООП, повышения квалификации преподавателей.

Заключение руководителя ООП является основанием для рассмотрения и утверждения календарного плана реализации предлагаемых изменений на ученом совете ЭНИН. Ученый совет ЭНИН должен убедиться в реализации мероприятий, отмеченных в плане по совершенствованию ООП, путем принятия соответствующего решения по истечению установленных сроков. Сроки, установленные в календарном плане для совершенствования программы, не должны превышать одного академического года.

Кроме процедуры внутреннего мониторинга, предусмотрена процедура внешнего мониторинга. Для ее осуществления приказом ректора создается экспертная комиссия, включающая группы контроля. В состав экспертной комиссии мониторинга программы входят представители учебного управления, научно-методического совета ТПУ, центра качества, отдела аккредитации и сертификации, методических комиссий подразделений. Оценка ООП производится на основе показателей, утвержденных экспертным советом комиссии. Экспертный совет комиссии рассматривает материалы внутреннего мониторинга и оценки образовательных программ, готовит заключение об оценке образовательной программы. Внесение измене-

ний в ООП осуществляется решением экспертной комиссии; измененная версия утверждается приказом ректора.

Томский политехнический университет, Энергетический институт организует и постоянно поддерживает связь с представителями рынка труда и работодателями, обеспечивая их участие в проектировании целей и результатов обучения, методическом обеспечении ООП, учебном процессе, оценке качества образования и подготовки выпускников к профессиональной деятельности.

Цели основной образовательной программы пересматриваются и корректируются не реже одного раза в пять лет на основании:

- предложений представителей рынка труда и работодателей;
- соответствия программы и целей запросам социума;
- тенденций в развитии науки, культуры, экономики, техники, социальной сферы и производства;
- развития материальной и технической базы университета и ЭНИИ;
- информации общественности о результатах реализации образовательной программы, планах и инновациях;
- анализа отчетов экспертов по результатам общественно-профессиональной аккредитации.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ООП

Требования к уровню подготовки абитуриента – среднее (полное) общее образование.

Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

Область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности выпускников определены в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника квалификация (степень) «Бакалавр», утвержденным приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 01 октября 2015 года № 1081.

3.1. Область профессиональной деятельности выпускников

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

3.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются тепловые и атомные электрические станции, системы энергообеспечения промышленных и коммунальных предприятий, объекты малой энергетики, установки, системы и комплексы высокотемпературной и низкотемпературной теплотехнологии, паровые и водогрейные котлы различного назначения, реакторы и парогенераторы атомных электростанций, паровые и газовые турбины, газопоршневые двигатели (двигатели внутреннего и внешнего сгорания), энергоблоки, парогазовые и газотурбинные установки, установки по производству сжатых и сжиженных газов, компрессорные, холодильные установки, установки систем кондиционирования воздуха, тепловые насосы, химические реакторы, топливные элементы, электрохимические энергоустановки, установки водородной энергетики, вспомогательное теплотехническое оборудование, тепло- и массо-

обменные аппараты различного назначения, тепловые и электрические сети, теплотехнологическое и электрическое оборудование промышленных предприятий, установки кондиционирования теплоносителей и рабочих тел, технологические жидкости, газы и пары, расплавы, твердые и сыпучие тела как теплоносители и рабочие тела энергетических и теплотехнологических установок, топливо и масла, нормативно-техническая документация и системы стандартизации, системы диагностики и автоматизированного управления технологическими процессами в теплоэнергетике и теплотехнике.

3.3. Виды профессиональной деятельности выпускника

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата по направлению 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника:

- расчетно-проектная и проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная.

3.4. Задачи профессиональной деятельности выпускников

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, в соответствии с видом (видами) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

расчетно-проектная и проектно-конструкторская деятельность:

- 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;

научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- проведение экспериментов по заданной методике и анализ результатов;
- проведение измерений и наблюдений, составление описания проводимых исследований;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

организационно-управленческая деятельность:

- планирование работы персонала;
- участие в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по одной или нескольким должностям служащих;

производственно-технологическая деятельность:

- 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;
- контроль соблюдения экологической безопасности на производстве;

монтажно-наладочная деятельность:

- участие в монтажных, пусконаладочных работах, предварительных испытаниях, опытной эксплуатации и приемке (сдаче) в эксплуатацию энергетического, теплотехниче-

ского и теплотехнологического оборудования в целом, а также изделий, узлов, систем и деталей в отдельности;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

обслуживание технологического оборудования;

–участие в проверке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организации профилактических осмотров и текущего ремонта;

–составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт;

–выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих.

Студенты, принимаемые на программу подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», должны иметь полное среднее образование и достаточный уровень знаний по естественным наукам и математике, необходимый для освоения образовательной программы. Для студентов со слабой подготовкой предусматривается система, обеспечивающая ее усиление (выравнивающие курсы).

4. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ПОДГОТОВКИ, НЕОБХОДИМОМУ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ БАКАЛАВРСКОЙ ПРОГРАММЫ

Для обучения принимаются лица на конкурсной основе, имеющие документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании, среднем профессиональном образовании или высшем профессиональном образовании, а также при наличии документа государственного образца о начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении среднего (полного) общего образования.

Прием в ТПУ осуществляется на конкурсной основе по результатам ЕГЭ, а также по результатам вступительных или аттестационных испытаний, проводимых ТПУ самостоятельно. Информация о приемной комиссии размещена на сайте <http://abiturient.tpu.ru>. Зачисление в вуз осуществляется Центральной приемной комиссией ТПУ, утвержденной приказом ректора.

При отборе абитуриентов предъявляются требования по русскому языку, математике и физике в объеме программы средней школы.

5. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Результаты обучения согласуются с целями ООП, требованиями ФГОС по направлению бакалаврской подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», Критерием 2 АИОР и стандартом 2 СДИО.

При формулировании результатов обучения заложены следующие принципы:

- каждый результат обучения сформулирован таким образом, чтобы студент или выпускник смог продемонстрировать его достижение, соответственно, в процессе освоения или по окончании программы,
- результаты обучения в терминах компетенций соответствуют как минимум одной цели программы (как правило, цель достигается 3 – 5 результатами обучения).

Результаты обучения должны достигаться всеми выпускниками в момент окончания обучения по образовательной программе.

При определении результатов обучения по ООП 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», проводится их широкое обсуждение, как в группе разработчиков, так и в подразделениях вуза, которые принимают участие в реализации программы.

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.

Томский политехнический университет в соответствии с требованиями ФГОС ежегодно обновляет основные образовательные программы с учетом развития науки, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы, в ходе этой процедуры при необходимости производится корректировка результатов обучения по ООП 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Бакалавр должен обладать следующими компетенциями, в соответствии целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВО по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Таблица 2

Планируемые результаты обучения

Код результата	Результат обучения (выпускник должен быть готов)	Требования ФГОС, критериев и/или заинтересованных сторон
<i>Профессиональные</i>		
P1	Применять математические, естественнонаучные, инженерные, гуманитарные, социально-экономические знания, компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа <i>теплоэнергетических и теплотехнических установок</i> , автоматизированных систем управления, средств автоматизации и контроля.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОПК-2), <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>
P2	Формулировать задачи в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i> , автоматизированных систем управления, анализировать и решать их с использованием всех требуемых и доступных ресурсов.	Требования ФГОС (ОПК-1, ОПК-2), <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>
P3	Проектировать <i>теплоэнергетические и теплотехнические системы</i> , автоматизированных систем управления <i>и их компоненты</i> .	Требования ФГОС (ОК-3, ПК-1; ПК-3, ПК-9), <i>CDIO Syllabus</i> (4.4), Критерий 5 АИОР (п. 1.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P4	Планировать и проводить испытания и экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния <i>систем теплоэнергетики и теплотехники</i> , автоматизированных систем управления, их <i>оборудования</i> , интерпретировать данные и делать выводы.	Требования ФГОС (ОПК-2, ПК-2, ПК-4), <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>
P5	Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i> , автоматизированных систем управления	Требования ФГОС (ОПК-2, ПК-8, ПК-10, ПК-11, ПК-12), <i>CDIO Syllabus</i> (4.5), Критерий 5 АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P6	Применять практические знания принципов и технологий <i>теплоэнергетической и теплотехнической</i> отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной дея-	Требования ФГОС (ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8 ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-13), <i>CDIO Syllabus</i> (4.6), Критерий 5

	тельности профиля подготовки на предприятиях и в организациях – потенциальных работодателей.	АИОР (п. 1.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
<i>Универсальные</i>		
P7	Использовать знания в области менеджмента для управления комплексной инженерной деятельностью в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i> .	Требования ФГОС (ПК-5, ПК-6, ПК-12), <i>CDIO Syllabus</i> (4.3, 4.7, 4.8), Критерий 5 АИОР (п. 2.1), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P8	Использовать навыки устной, письменной речи, в том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях <i>теплоэнергетики и теплотехники</i> .	Требования ФГОС (ОК-5, ОК-1), <i>CDIO Syllabus</i> (3.2, 4.7), Критерий 5 АИОР (п. 2.2), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i> .	Требования ФГОС (ОК-6), <i>CDIO Syllabus</i> (3.1), Критерий 5 АИОР (п. 2.3), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P10	Проявлять личную ответственность и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности.	Требования ФГОС (ОК-1, ОК-2, ОК-5, ОК-6), <i>CDIO Syllabus</i> (2.5), Критерий 5 АИОР (п. 2.4), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P11	Учитывать социальные, правовые и культурные аспекты, вопросы охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности при осуществлении комплексной инженерной деятельности в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i>	Требования ФГОС (ОК-4, ОК-8, ОК-9, ПК-9), <i>CDIO Syllabus</i> (4.1), Критерий 5 АИОР (п. 2.5), согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i>
P12	Непрерывно самообучаться и совершенствовать свои компетенции в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i> .	Требования ФГОС (ОК-7), <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>

Основная образовательная программа опубликована, доступна, подвергается мониторингу и проходит регулярную самооценку и внешнюю экспертную оценку. ЭНИН обеспечивает активное участие всех заинтересованных сторон в процедурах формирования, мониторинга, экспертной оценки и планирования изменений основной образовательной программы. Уровень подготовки выпускника, как результат освоения ООП, определяется компетенциями. Компетенции пересматриваются и корректируются не реже одного раза в два года на основании:

- предложений представителей рынка труда и работодателей;
- результатов анкетирования студентов и преподавателей;

- результатов проведения социологических исследований независимыми экспертами;
- предложений председателей ГЭК, по результатам защиты бакалаврами ВКР;
- отчетов экспертов по результатам общественно-профессиональной аккредитации;
- развития и совершенствования материально-технической базы и лабораторного оборудования;
- результатов обучения на основе академического обмена студентов и преподавателей;
- совершенствования кадрового и ресурсного обеспечения ООП и др.

Механизм процедуры корректировки ООП определен в разделе 2.

В табл. 3 отражено соответствие ранее сформулированных целей и результатов обучения по ООП направления 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Таблица 3

Взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения

Результаты обучения	Цели ООП					
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5	Ц6
P1	+	+	+	+	+	+
P2	+	+	+	+	+	+
P3	+	+				
P4	+	+	+		+	+
P5	+	+		+	+	+
P6	+	+		+	+	
P7	+	+		+		
P8	+	+	+	+	+	+
P9	+	+	+	+	+	
P10	+	+		+	+	
P11	+	+	+	+	+	
P12						+

Таблица 4

Кредитная стоимость результатов обучения

Профессиональные компетенции выпускника 192 кредита ECTS							Универсальные компетенции выпускника 48 кредитов ECTS					
Кредиты	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
		65	25	25	25	34	18	6	23	5	5	5

6. СОСТАВЛЯЮЩИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Декомпозиция результатов обучения (P1-P12) на составляющие знания (З), умения (У) и владение (В) опытом приведена в табл. 5

Таблица 5

Декомпозиция результатов обучения

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P1 <i>Применение фундаментальных</i>	3.1.1	основных понятий и закономерностей высшей математики	У.1.1	применять методы математического анализа при про-	В.1.1	математического и физического моде-

<p>знаний.</p> <p>Применять математические, естественнаучные, инженерные, гуманитарные, социально-экономические знания, компьютерные технологии для решения задач расчета и анализа <i>теплоэнергетических и теплотехнических установок</i>, автоматизированных систем управления, средств автоматизации и контроля</p>		ки		ведении научных исследований и решении прикладных задач в профессиональной сфере		лирования режимов, процессов, состояний объектов теплоэнергетики и теплотехники
	3.1.2	основных физических явлений и законов механики, органической и неорганической химии, технической термодинамики, теплообмена, гидрогазодинамики и их математическое описание	У.1.2	выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты	В.1.2	анализа физических явлений в теплоэнергетических и теплотехнических системах, аппаратах и агрегатах
	3.1.3	основных направлений философии, методы и приемы философского анализа проблем; основные закономерности развития России и её роль в истории человечества и в современном мире; лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера, основные положения экономической науки	У.1.3	самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа решать практические задачи экономического характера в сфере профессиональной деятельности	В.1.3	критического восприятия информации; методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности
<p>Р2. <i>Инженерный анализ.</i> формулировать задачи в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i>, автоматизированных систем управления, анализировать и решать их с</p>	3.2.1	универсальных методов инженерного анализа (системного, структурного, функционального, статистического, кластерного, рангового, корреляционного)	У.2.1	использовать методы анализа, моделирования и расчетов сложных систем, аппаратов, агрегатов и установок теплоэнергетического и теплотехнического назначения, режимов их работы с использованием современных ком-	В.2.1	формирования допущений для упрощения анализа сложных систем и процессов, использования методов имитационного моделирования

использованием всех требуемых и доступных ресурсов				пьютерных технологий и специализированных программ		
	3.2.2	состояния и современных тенденций развития технического прогресса в области теплоэнергетики и теплотехники в мире	У.2.2	осуществлять подготовку исходных данных для выработки стратегии развития предприятия (организации, компании и т.п.)	В.2.2	обоснования итоговых рекомендаций и разработки технической документации при решении задач исследовательского анализа
	3.2.3	методов определения экономической эффективности исследований и разработок с учетом фактора неопределенности и возможных экономических и технических рисков	У.2.3	анализировать финансово-экономическую, хозяйственную деятельность предприятия теплоэнергетической и теплотехнической отраслей	В.2.3	технико-экономических расчетов и обоснования варианта с наилучшими показателями при проектировании объектов и систем в теплоэнергетической и теплотехнической отраслей
РЗ. <i>Инженерное проектирование.</i> Проектировать <i>теплоэнергетические и теплотехнические системы, автоматизированных систем управления и их компоненты</i>	3.3.1	стадий ведения проектных работ изделий, устройств, объектов, систем и состава проектной документации	У.3.1	использовать нормативные документы, регламентирующие проектные разработки теплоэнергетических и теплотехнических установок, агрегатов и аппаратов	В.3.1	сбора и анализа исходных данных для проектирования энергообъектов
	3.3.2	(в зависимости от профиля подготовки) технических условий проектных разработок простых конструкций теплоэнергетических и теплотехнических установок, агрегатов, аппаратов и устройств; объек-	У.3.2	учитывать в проектных разработках экологические факторы воздействия объектов теплоэнергетики на окружающую среду и обслуживающий персонал	В.3.2	работы с документацией, стандартами, патентами и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации

		тов теплоэнергетики – тепловых и атомных электростанций; схем теплоснабжения городов и предприятий, тепловых сетей и систем, теплового оборудования				
	3.3.3	методики технико-экономического обоснования проектных разработок энергообъектов и их элементов	У.3.3	проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных разработок энергообъектов и их элементов по стандартным методикам	В.3.3	(в зависимости от профиля подготовки в рамках выполнения курсовых проектов и работ) проектных разработок простых конструкций теплоэнергетических и теплотехнических установок, агрегатов, аппаратов и устройств; объектов теплоэнергетики – тепловых и атомных электростанций; схем теплоснабжения городов и предприятий, тепловых сетей и систем, теплового оборудования
Р4 <i>Исследования.</i> Планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров,	3.4.1	типовых стандартных приборов, устройств, аппаратов, программных средств, используемых при экспериментальных исследованиях	У.4.1	проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов в области теплоэнергетики и теплотехники	В.4.1	работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
	3.4.2	основных методов эксперименталь-	У.4.2	анализировать научно-	В.4.2	экспериментальных ис-

характеристик и состояния <i>систем теплоэнергетики и теплотехники, автоматизированных систем управления и их компонентов, интерпретировать данные и делать выводы</i>		ных исследований объектов и систем теплоэнергетики и теплотехники;		техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования; планировать эксперименты для решения определенной задачи профессиональной деятельности		следований режимов работы технических устройств и объектов теплоэнергетики и теплотехники; математической обработки результатов и составления научно-технических отчетов
Р5 <i>Инженерная практика.</i> Применять современные методы и инструменты практической инженерной деятельности при решении задач в области <i>теплоэнергетики и теплотехники, автоматизированных систем управления</i>	3.5.1	инструментария для решения задач проектного и исследовательского характера в сфере профессиональной деятельности в теплоэнергетике и теплотехнике	У.5.1	применять для разрешения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В.5.1	использования прикладных программ и средствами автоматизированного проектирования при решении инженерных задач теплоэнергетики и теплотехники
	3.5.2	основных технологий преобразования тепловой энергии на тепловых и атомных электростанциях; нетрадиционные и возобновляемые источники электроэнергии	У.5.2	рассчитывать режимы работы теплоэнергетических и теплотехнических установок различного назначения, определять состав оборудования и его параметры, схемы теплоэнергетических установок и энергоблоков	В.5.2	применения современных методов разработки ресурсо- и энергосберегающих и экологически чистых технологий преобразования, транспортировки, использования тепловой энергии
	3.5.3	основ метрологического обеспечения теплоэнергетического производства	У.5.3	выполнять работы по метрологическому обеспечению теплоэнергетического производства	В.5.3	разработки документов метрологического обеспечения теплоэнергетического произ-

						водства
	3.5.4	методик испытаний, наладки и ремонта технологического оборудования	У.5.4	контролировать работу системы АСУ объектом	В.5.4	использования методик испытаний, наладки и ремонта технологического оборудования теплоэнергетического производства
	3.5.5	состояния и тенденций развития современного отечественного и зарубежных теплоэнергетического и теплотехнического оборудования	У.5.5	выбирать новое оборудование для замены существующего в процессе эксплуатации, оценивать его достоинства и недостатки	В.5.5	освоения нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования
	3.5.6	методик оценки технического состояния и остаточного ресурса оборудования	У.5.6	рационально использовать сырьевые, энергетические и другие виды ресурсов на теплоэнергетическом и теплотехническом производствах		
Р6 <i>Специализация и ориентация на рынок труда.</i> Применять практические знания принципов и технологий теплоэнергетической и теплотехнической отраслей, связанных с особенностью проблем, объектов и видов профессиональной деятельности профиля подготовки на	3.6.1	технологических процессов на предприятиях теплоэнергетической и теплотехнической отраслей (<i>в зависимости от профиля подготовки</i>)	У.6.1	обеспечить соблюдение заданных параметров технологического процесса и качества продукции	В.6.1	обслуживания технологического оборудования, составления заявок на оборудование, запасные части, подготовки технической документации на ремонт
	3.6.2	основ техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты на теплоэнергетических и теплотехнических производствах и трудового законодательства РФ	У.6.2	обеспечить соблюдение производственной и трудовой дисциплины	В.6.2	обеспечения безопасности жизнедеятельности на объектах теплоэнергетики и теплотехники

предприятиях и в организациях – потенциальных работодателях	3.6.3	методик испытания теплоэнергетических и теплотехнических объектов и оборудования	У.6.3	принимать участие в монтажных и сервисных работах, осуществлять регулировочные и сдаточные испытания теплоэнергетических и теплотехнических объектов и оборудования	В.6.3	участия в монтажных, наладочных, ремонтных работах и профилактических осмотрах теплоэнергетического и теплотехнического оборудования
	3.6.4	<i>в зависимости от профиля подготовки</i>): технологии и технических условий объектов теплоэнергетики и теплотехники, теплового оборудования, технологии производства, систем контроля и управления	У.6.4	контролировать соблюдение требований безопасности жизнедеятельности на объектах теплоэнергетики и теплотехники	В.6.4	контролировать режимы работы оборудования объектов теплоэнергетики
Р7 Менеджмент. Использовать знания в области менеджмента для управления комплексной инженерной деятельностью в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i>	3.7.1	методы управления персоналом	У.7.1	анализировать экономические проблемы и осуществлять оценку экономических показателей проектных решений	В.7.1	анализа экономических проблем
	3.7.2	методов управления проектами, принципов принятия решений по корректировке проектов при решении комплексных инженерных задач	У.7.2	разрабатывать оперативные планы работы производственных подразделений	В.7.2	оценки экономической эффективности технических решений
	3.7.3	методики организации и планирования ремонтов оборудования				
Р8 Коммуникация. Использовать навыки устной, письменной речи, в	3.8.1	основных методов, способов и средств получения, обработки, хранения и переработки информации	У.8.1	применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности для поиска,	В.8.1	использования современных технических средств и информационных техноло-

том числе на иностранном языке, компьютерные технологии для коммуникации, презентации, составления отчетов и обмена технической информацией в областях <i>теплоэнергетики и теплотехники</i>				хранения, обработки, анализа информации и создания новой информации		гий в профессиональной области
	3.8.2	государственного языка, моральных, правовых, культурных и этических норм, принятых в различных сферах общественной жизни	У.8.2	логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; готовностью к использованию одного из иностранных языков	В.8.2	аргументированного письменного изложения собственной точки зрения; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа, логики различного рода рассуждений; навыками критического восприятия информации
Р9 Индивидуальная и командная работа. Эффективно работать индивидуально и в качестве члена или лидера команды, в том числе междисциплинарной, в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i>	3.9.1	методов планирования и организации индивидуальной и командной работы	У.9.1	использовать методы мотивации для достижения результата	В.9.1	организации различных видов деятельности
	3.9.2	особенностей работы в междисциплинарной и международной команде	У.9.2	развивать и проявлять лидерство в командной работе	В.9.2	улаживания конфликтов, ведения переговоров, нахождения компромиссов
	3.9.3	принципов принятия управленческих решений в условиях различных мнений	У.9.3	убеждения членов коллектива и руководства в своей правоте при решении профессиональных задач		
Р10 Профессиональная этика. Проявлять личную ответственность	3.10.1	закономерностей исторического развития общества, теоретических основ этики, основы философии	У.10.1	толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	В.10.1	оказания поддержки и помощь другим в достижении успеха, и служить обществу в ши-

и приверженность нормам профессиональной этики и нормам ведения комплексной инженерной деятельности	3.10.2	правил проведения общественных дискурсов при появлении этических проблем в инженерной деятельности	У.10.2	проявлять личную ответственность, приверженность профессиональной этике	В.10.2	роком смысле находить пути компромиссного решения производственных проблем
	3.10.3	основных проблем этики науки, техники, бизнеса и предпринимательства	У.10.3	составлять аналитические обзоры по научно-технической тематике	В.10.3	использования аналитического обзора по научно-технической тематике при работе над инновационными проектами
Р11 Социальная ответственность. Учитывать социальные, правовые и культурные аспекты, вопросы охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности при осуществлении комплексной инженерной деятельности в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i>	311.1	социальных, правовых, культурных и экологических аспектов профессиональной деятельности	У.11.1	планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве	В.11.1	нести моральную ответственность за свою жизнедеятельность, соотносить свои действия с моральными нормами общества
	311.2	поражающих факторов и их воздействия на человека и окружающую среду; приемов первой помощи	У.11.2	использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	В.11.2	проведения расчетов по оценке уровней опасных и вредных факторов среды обитания; в выборе необходимых средств защиты и безопасности
	311.3	методов и средств физической культуры	У.11.3	оказать первую помощь	В.11.3	использования средств физической культуры
	311.4	требований обеспечения устойчивости функционирования промышленных предприятий	У.11.4	организовать свои занятия физической культурой		
Р12	312.1	методов и средств	У12.1	осознавать пер-	В12.1	использова-

Образование в течение всей жизни. Непрерывно самообучаться и совершенствовать свои компетенции в области <i>теплоэнергетики и теплотехники</i>		познания, самостоятельного обучения и самоконтроля		спективность интеллектуального, культурного, нравственного, физического и профессионального саморазвития и самосовершенствования		ния основных методов организации самостоятельного обучения и самоконтроля
	312.2	современных тенденций развития технического прогресса	У12.2	критически оценивать свои достоинства и недостатки	В12.2	приобретения необходимой информации с целью повышения квалификации и расширения профессионального кругозора

7. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЯМ ООП

Таблица 6

Распределение результатов обучения по модулям ООП

Циклы		Составляющие результатов обучения
Б1.БМ1	Модуль гуманитарных социальных и экономических дисциплин	Знания: 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.2.1; 3.2.2; 3.3.1; 3.4.1; 3.4.2; 3.5.1; 3.6.1; 3.6.2; 3.7.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.2 Умения: У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1; У.4.2; У.6.1; У.6.2; У.6.3; У.7.2; У.9.2; У.2; У.1; Владение: В.1.1; В.1.2; В.2.1; В.3.1; В.4.1; В.4.2; В.4.3; В.5.2; В.6.1; В.6.2; В.9.1; В.9.2; В.2; В.3; В.2;
Б1.БМ2	Модуль естественно-научных и математических дисциплин	Знания: 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.2.1; 3.2.2; 3.3.1; 3.4.1; 3.4.2; 3.5.1; 3.6.1; 3.6.2; 3.7.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.2 Умения: У.1.1; У.2.1; У.3.1; У.4.1; У.4.2; У.6.1; У.6.2; У.6.3; У.7.2; У.9.2; У.2; У.1; Владение: В.1.1; В.1.2; В.2.1; В.3.1; В.4.1; В.4.2; В.4.3; В.5.2; В.6.1; В.6.2; В.9.1; В.9.2; В.2; В.3; В.2;
Б1.БМ3.	Модуль общепрофессиональных дисциплин	Знания: 3.5.1; 3.5.2; 3.5.3; 3.7.2; 3.8.1; 3.8.2; 3.8.3; 3.9.1; 3.9.3; 3.9.4; 3.10.2; 3.10.3; 3.10.4, 3.12.1; 3.12.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3.1; 3.2; 3.3; 3.1; 3.2; 3.1; 3.2; Умения: У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.6.1; У.6.2; У.6.3; У.7.1; У.8.1; У.8.2; У.9.1; У.9.2; У.9.3; У.9.4; У.10.1; У.10.2; У.10.3; У.10.4; У.11.1; У.12.1; У.1; У.2; У.3; У.1; У.2; У.3; У.1; У.2; У.1; У.2;

		Владение: В.5.1; В.5.2; В.5.3; В.6.2; В.7.1; В.8.1; В.8.2; В.8.3; В.9.1; В.9.2; В.10.1; В.10.2; В.10.3; В.11.1; В.11.2; В.12.1; В.1; В.2; В. 1; В. 2; В. 3; В. 1; В. 2; В.1
Б1. ВМ4	Междисциплинарный профессиональный модуль	Знания: 3.5.1; 3.5.2; 3.5.3; 3.7.2; 3.8.1; 3.8.2; 3.8.3; 3.9.1; 3.9.3; 3.9.4; 3.10.2; 3.10.3; 3.10.4, 3.12.1; 3.12.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3. 1; 3. 2; 3. 3; 3. 1; 3. 2; 3.1; 3.2; Умения: У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.6.1; У.6.2; У.6.3; У.7.1; У.8.1; У.8.2; У.9.1; У.9.2; У.9.3; У.9.4; У.10.1; У.10.2; У.10.3; У.10.4; У.11.1; У.12.1; У.1; У.2; У.3; У. 1; У. 2; У. 3; У. 1; У. 2; У.1; У.2; Владение: В.5.1; В.5.2; В.5.3; В.6.2; В.7.1; В.8.1; В.8.2; В.8.3; В.9.1; В.9.2; В.10.1; В.10.2; В.10.3; В.11.1; В.11.2; В.12.1; В.1; В.2; В. 1; В. 2; В. 3; В. 1; В. 2; В.1
Б1.ВМ5	Вариативный профессиональный модуль	Знания: 3.5.1; 3.5.2; 3.5.3; 3.7.2; 3.8.1; 3.8.2; 3.8.3; 3.9.1; 3.9.3; 3.9.4; 3.10.2; 3.10.3; 3.10.4, 3.12.1; 3.12.2; 3.1; 3.2; 3.3; 3. 1; 3. 2; 3. 3; 3. 1; 3. 2; 3.1; 3.2; Умения: У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.6.1; У.6.2; У.6.3; У.7.1; У.8.1; У.8.2; У.9.1; У.9.2; У.9.3; У.9.4; У.10.1; У.10.2; У.10.3; У.10.4; У.11.1; У.12.1; У.1; У.2; У.3; У. 1; У. 2; У. 3; У. 1; У. 2; У.1; У.2; Владение: В.5.1; В.5.2; В.5.3; В.6.2; В.7.1; В.8.1; В.8.2; В.8.3; В.9.1; В.9.2; В.10.1; В.10.2; В.10.3; В.11.1; В.11.2; В.12.1; В.1; В.2; В. 1; В. 2; В. 3; В. 1; В. 2; В.1
Б.2	Практики	Знания: 3.5.1; 3.5.2; 3.5.3; 3.8.1; 3.2; 3.3; 3. 1; 3. 2; 3. 3; 3. 1; 3. 2; 3.1; 3.2; Умения: У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.12.1; У. 1; У. 2; У. 3; У. 1; У. 2; У.1; У.2; Владение: В.2.1; В5.1; В.5.3; В.8.2; В.12.1; В. 1; В. 2; В. 3; В. 1; В.1
Б.3	Государственная итоговая аттестация	Знания: 3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.2.1; 3.2.3; 3.3.1; 3.3.2; 3.5.1; 3.5.2; 3.5.3; 3.6.1; 3.8.1; 3.8.3; 3.9.1; 3.9.2; 3.9.3; 3.10.1; 3.10.2; 3.10.4; 3.11.2; 3.12.1; Умения: У.1.1; У.1.2; У.1.3; У.2.1; У.3.2; У.4.2; У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.6.1; У.6.2; У.6.3; У.8.1; У.8.2; У.8.3; У.9.1; У.9.2; У.9.3; У.9.4; У.10.2; У.10.3; У.10.4; У.11.1; У.12.1; Владение: В.1.1; В.1.2; В.3.1; В.4.2; В.5.1; В.5.2; В.5.3; В.6.1; В.6.2; В.7.1; В.7.2; В.8.1; В.8.2; В.8.3; В.9.1; В.9.2; В.10.2; В.10.3; В.11.1; В.11.2; В.12.1.

Таблица 7

Распределение результатов обучения по дисциплинам ООП

Код	Наименование дисциплины	компетенции		
		Знания (З)	Умения (У)	Владение навыками (В)
Код дисциплины программы ТПУ	Наименование дисциплины			
<i>Б1.БМ1 Модуль гуманитарных социальных и экономических дисциплин</i>				
Б1.БМ1.1	История	3.1.1; 3.1.2	У.1.1	В.1.2
Б1.БМ1.2	Философия	3.2.2; 3.3.1; 3.6.1; 3.6.2;	У.1.1; У.1.2; У.3.1	В.1.1; В.1.2; В.4.2; В.4.3
Б1.БМ1.3	Иностранный язык (английский)	3.2.2; 3.4.2	У.1.2	В.4.2; В.4.3
Б1.БМ1.4	Экономика 1.1	3.2.1; 3.3.1 3.4.1; 3.5.1		В.3.1; В.3.3; В.4.1; В.5.2
Б1.БМ1.5	Экономика 2.4	3.7.2	У.4.2; У.7.2; У.9.2	В.7.2; В.9.2
Б1.БМ1.6	Правоведение	3.5.1; 3. 1; 3. 2; 3. 3; 3.2	У.4.2 У. 2; У.1;	В.9.2 В. 2; В. 3;
Б1.БМ1.7	Физическая культура	3.1.1; 3.1.2	У.2.1; У.2.2	
<i>Б1.БМ2 Модуль естественнонаучных и математических дисциплин</i>				
Б1.БМ2.1	Математика 1.1	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.2	Математика 2.1	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.3	Математика 3.1	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.4	Физика 1.1	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.5	Физика 2.1	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.6	Физика 3.1	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.7	Информатика 1.1	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.8	Химия 1.2	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
Б1.БМ2.9	Экология	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3	У.1.1; У.1.2; У.1.3	В.1.1; В.1.2; В.1.3;
<i>Б1.БМ3. Модуль общепрофессиональных дисциплин</i>				
Б1.БМ3.1	Начертательная геометрия и инженерная графика 1.3	3.1.1; 3.1.2	У.7.1;	В.7.1;
Б1.БМ3.2	Начертательная геометрия и инженерная	3.1.1; 3.1.2	У.7.1;	В.7.1;

	графика 2.1			
Б1.БМ3.3	Механика 1.2	3.7.1;	У.7.1;	В.7.1;
Б1.БМ3.4	Механика 2.2	3.1.1; 3.1.2	У.1.1	В.1.2
Б1.БМ3.5	Электротехника 1.3	3.2.2; 3.3.1; 3.6.1; 3.6.2;	У.1.1; У.1.2; У.3.1	В.1.1; В.1.2; В.4.2; В.4.3
Б1.БМ3.6	Электроника 2.1	3.2.2; 3.4.2	У.1.2	В.4.2; В.4.3
Б1.БМ3.7	Метрология, стандартизация и сертификация 1.1	3.2.1; 3.3.1 3.4.1; 3.5.1		В.3.1; В.3.3; В.4.1; В.5.2
Б1.БМ3.8	Безопасность жизнедеятельности 1.1	3.7.2	У.4.2; У.7.2; У.9.2	В.7.2; В.9.2
Б1.БМ3.9	Менеджмент 1.1	3.5.1; 3. 1; 3. 2; 3. 3; 3.2	У.4.2 У. 2; У.1;	В.9.2 В. 2; В. 3;
<i>Б1. ВМ4 Междисциплинарный профессиональный модуль</i>				
Б1. ВМ4.1	Введение в инженерную деятельность	3.11.1; 3.11.2;	У.11.1	В.8.3 В.11.1; В.11.2
Б1. ВМ4.2	Творческий проект	3.8.3; 3.10.1; 3.10.2;	У.8.3; У.10.1; У.10.2 У.8.3;	В.8.3 В.10.1; В.10.2
Б1. ВМ4.3	Профессиональная подготовка на английском языке	3.8.2; 3.9.1;	У.8.2 У.9.1;	В.8.2
Б1. ВМ4.4	Учебно-исследовательская работа студентов	3.11.1; 3.11.2;	У.11.1	В.8.3 В.11.1; В.11.2
Б1. ВМ4.5	Информационные технологии	3.8.3; 3.10.1; 3.10.2;	У.8.3; У.10.1; У.10.2 У.8.3;	В.8.3 В.10.1; В.10.2
Б1. ВМ4.6	Прикладной системный анализ	3.8.2; 3.9.1;	У.8.2 У.9.1;	В.8.2
Б1. ВМ4.7	Техническая термодинамика	3.11.1; 3.11.2;	У.11.1	В.8.3 В.11.1; В.11.2
Б1. ВМ4.8	Материаловедение и технология конструкционных материалов	3.8.3; 3.10.1; 3.10.2;	У.8.3; У.10.1; У.10.2 У.8.3;	В.8.3 В.10.1; В.10.2
Б1. ВМ4.9	Гидрогазодинамика	3.8.2; 3.9.1;	У.8.2 У.9.1;	В.8.2
Б1. ВМ4.10	Тепломассообмен	3.8.3; 3.10.1; 3.10.2;	У.8.3; У.10.1; У.10.2 У.8.3;	В.8.3 В.10.1; В.10.2
Б1. ВМ4.11	Природоохранные технологии в теплоэнергетике	3.8.2; 3.9.1;	У.8.2 У.9.1;	В.8.2
Б1. ВМ4.12	Технология централизованного производ-	3.11.1; 3.11.2;	У.11.1	В.8.3 В.11.1; В.11.2

	ства электроэнергетики			
Б1. ВМ4.13	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	3.8.3; 3.10.1; 3.10.2;	У.8.3; У.10.1; У.10.2 У.8.3;	В.8.3 В.10.1; В.10.2
Б1. ВМ4.14	Автоматизация тепловых процессов	3.8.2; 3.9.1;	У.8.2 У.9.1;	В.8.2
Б1. ВМ4.15	Водоподготовка	3.11.1; 3.11.2;	У.11.1	В.8.3 В.11.1; В.11.2
<i>Б1.ВМ5 Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль</i>				
<i>Б1.ВМ5.1 Профиль «Тепловые электрические станции»</i>				
Б1.ВМ5.1.1	Турбины тепловых и атомных электрических станций	3.1.2, 3.3.1, 3.6.1	У.1.2, У.3.1, У.6.1	В.1.2, В.3.1, В.6.1
Б1.ВМ5.1.2	Паропроизводящие установки ТЭС и АЭС	3.1.1, 3.5.1	У.1.1, У.5.1	В.1.1, В.5.1
Б1.ВМ5.1.3	Тепловые и атомные электрические станции	3.5.2, 3.5.3, 3.6.1	У.5.2, У.5.3, У.6.1	В.5.2, В.5.3, В.6.1
Б1.ВМ5.1.4	Теплообменное оборудование ТЭС и АЭС	3.1.2, 3.2.2	У.1.2, У.2.2	В.1.2, В.2.2
Б1.ВМ5.1.5	Математическое моделирование и методы оптимизации	3.1.1, 3.5.4	У.1.1, У.5.4	В.1.1, В.5.4
Б1.ВМ5.1.6	Нагнетатели ТЭС	3.3.1, 3.5.1	У.3.1, У.5.1	В.3.1, В.5.1
Б1.ВМ5.1.7	Основы проектирования тепловых электростанций	3.1.2, 3.5.4	У.1.2, У.5.4	В.1.2, В.5.4
<i>Б1.ВМ5.2 Профиль «Промышленная теплоэнергетика»</i>				
Б1.ВМ5.2.1	Источники и системы теплоснабжения предприятий	3.1.2, 3.3.1, 3.6.1	У.1.2, У.3.1, У.6.1	В.1.2, В.3.1, В.6.1
Б1.ВМ5.2.2	Котельные установки промышленных предприятий	3.1.1, 3.5.1	У.1.1, У.5.1	В.1.1, В.5.1
Б1.ВМ5.2.3	Тепломассообменное оборудование предприятий	3.5.2, 3.5.3, 3.6.1	У.5.2, У.5.3, У.6.1	В.5.2, В.5.3, В.6.1
Б1.ВМ5.2.4	Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования	3.1.2, 3.2.2	У.1.2, У.2.2	В.1.2, В.2.2
Б1.ВМ5.2.5	Математическое моделирование и расчеты	3.1.1, 3.5.4	У.1.1, У.5.4	В.1.1, В.5.4

	теплотехнических систем			
Б1.ВМ5.2.6	Насосы, вентиляторы, компрессоры	3.3.1, 3.5.1	У.3.1, У.5.1	В.3.1, В.5.1
Б1.ВМ5.2.7	Физико-химические основы теплотехнических процессов	3.1.2, 3.5.4	У.1.2, У.5.4	В.1.2, В.5.4
<i>Б1.ВМ5.3 Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике»</i>				
Б1.ВМ5.3.1	Технические измерения, приборы и средства автоматизации	3.1.2, 3.3.1, 3.6.1	У.1.2, У.3.1, У.6.1	В.1.2, В.3.1, В.6.1
Б1.ВМ5.3.2	Теория автоматического управления и защит	3.1.1, 3.5.1	У.1.1, У.5.1	В.1.1, В.5.1
Б1.ВМ5.3.3	Основы надежности и логического управления	3.5.2, 3.5.3, 3.6.1	У.5.2, У.5.3, У.6.1	В.5.2, В.5.3, В.6.1
Б1.ВМ5.3.4	Микропроцессорные контроллеры	3.1.2, 3.2.2	У.1.2, У.2.2	В.1.2, В.2.2
Б1.ВМ5.3.5	Математические основы теории управления	3.1.1, 3.5.4	У.1.1, У.5.4	В.1.1, В.5.4
Б1.ВМ5.3.6	Моделирование систем	3.3.1, 3.5.1	У.3.1, У.5.1	В.3.1, В.5.1
Б1.ВМ5.3.7	Вычислительные машины, системы и сети	3.1.2, 3.5.4	У.1.2, У.5.4	В.1.2, В.5.4
<i>Б2 Практики</i>				
Б2.В.1.1 – 3	Учебная практика	3.8.1; 3.9.3; 3.9.4;	У.5.3; У.9.3; У.9.4; У.12.1;	
Б2.В.2.1 – 3	Учебная практика	3.8.1; 3.9.3; 3.12.1;	У.8.1; У.9.1; У.9.3; У.10.3; У.12.1;	В.7.1; В.8.1; В.8.2; В.8.3; В.12.1;
Б2.В.3.1 – 3	Производственная практика	3.8.1; 3.12.1; 3. 1; 3. 2;	У.8.1; У.9.1; У.12.1;	В.7.1; В.8.1; В.8.2; В.8.3; В.12.1;
Б2.В.4.1 – 3	Преддипломная практика	3.8.1; 3. 1; 3. 2;	У.7.1; У.9.3; У.12.1;	В.7.1; В.8.2; В.8.3; В.12.1;
<i>Б3 Государственная итоговая аттестация</i>				
Б3.Б.1.1-3	Государственный экзамен по направлению	3.5.1; 3.5.2; 3.5.3; 3.8.1; 3.2; 3.3; 3. 1; 3. 2; 3. 3; 3. 1; 3. 2; 3.1; 3.2;	У.5.1; У.5.2; У.5.3; У.12.1; У. 1; У. 2; У 3; У. 1; У. 2; У.1; У.2;	В.2.1; В5.1; В.5.3; В.8.2; В.12.1; В. 1; В. 2; В. 3; В. 1; В.1
Б3.Б.2.1-3	Выпускная квалификационная работа	3.1.1; 3.1.2; 3.1.3; 3.2.1; 3.2.3; 3.3.1; 3.3.2; 3.5.1;	У.1.1; У.1.2; У.1.3; У.2.1; У.3.2; У.4.2;	В.1.1; В.1.2; В.3.1; В.4.2; В.5.1; В.5.2;

		3.5.2; 3.5.3; 3.6.1; 3.8.1; 3.8.3; 3.9.1; 3.9.2; 3.9.3; 3.10.1; 3.10.2; 3.10.4; 3.11.2; 3.12.1;	Y.5.1; Y.5.2; Y.5.3; Y.6.1; Y.6.2; Y.6.3; Y.8.1; Y.8.2; Y.8.3; Y.9.1; Y.9.2; Y.9.3; Y.9.4; Y.10.2; Y.10.3; Y.10.4; Y.11.1; Y.12.1;	B.5.3; B.6.1; B.6.2; B.7.1; B.7.2; B.8.1; B.8.2; B.8.3; B.9.1; B.9.2; B.10.2; B.10.3; B.11.1; B.11.2; B.12.1.
--	--	--	---	---

7. Структура ООП по модулям

Таблица 8

Соответствие модулей ОПП результатам обучения

Результаты обучения (компетенции)	Модули ООП							
	М.1.1 (гуманитарный)	М.1.2 (экономический)	М.1.3 (математика)	М.1.4 (физика и химия)	М.2.5 (материаловедение)	М.2.6 (основы технологии машиностроения)	М.2.7 (информационные технологии и автоматизация)	М.2.8 (экспериментальные исследования в машиностроении)
P1			+	+	+	+	+	+
P2		+		+	+	+	+	+
P3		+	+	+	+	+	+	+
P4		+			+	+	+	+
P5			+	+	+	+		+
P6	+	+				+		+
P7		+				+		
P8	+						+	
P9	+					+		+
P10	+					+		
P11	+	+						

Таблица 9

Соотношение количества кредитов модулей ОПП и результатов обучения

Модули ООП	Кредиты ECTS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11
М.1.1	6						1		2	1	1	1
М.1.2	5		1		1		1	1				1
М.1.3	12	11				1						
М.1.4	15	13	1			1						
М.2.5	15	11	2	1		1						
М.2.6	15	7	1	1	1	1	1	1		1	1	
М.2.7	10	7	2	1								
М.2.8	8	4	1		1	1	1					
Практика (НИР)	10	1	1	2	1	2	1		1	1		

ВКР	24	6	1	3	2	1	3	2	1	3	1	1
Итого:	120	60	10	8	6	8	8	4	4	6	3	3

8. СТРУКТУРА ООП ПО ДИСЦИПЛИНАМ

В соответствии с ФГОС ВО, структура программы бакалавриата включает обязательную часть (базовую) и вариативную часть, что обеспечивает возможность реализации программ, имеющих различную направленность (профиль) образования в рамках одного направления подготовки.

Программа бакалавриата состоит из следующих блоков:

Блок 1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы, и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части.

Блок 2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы.

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации, указанной в перечне специальностей и направлений подготовки высшего образования, утвержденном Министерством образования и науки Российской Федерации.

Дисциплины, относящиеся к вариативной части программы бакалавриата, и практики определяют профиль программы бакалавриата. После выбора обучающимся профиля программы, набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

В Блок 2 «Практики» входят учебная и производственная, в том числе преддипломная практики.

Типы учебной практики: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Типы производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности; научно-исследовательская работа.

Способы проведения учебной и производственной практик:

- стационарная;
- выездная.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты, а также подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Таблица 10

Структура основной образовательной программы

Код дисциплины ООП	Наименование дисциплины	Кредиты	Пререквизиты	Форма контроля
<i>Б1.БМ1 Модуль гуманитарных социальных и экономических дисциплин (29 кредитов)</i>				
Б1.БМ1.1	История	3		Экз.
Б1.БМ1.2	Философия	3	Б1.БМ1.1	Зач.
Б1.БМ1.3	Иностранный язык (английский)	12		Зач./Экз.
Б1.БМ1.4	Экономика 1.1	3	Б1.БМ2	Экз.
Б1.БМ1.5	Экономика 2.4	3	Б1.БМ1.4 Б1.БМ2	Экз./Д.зач.
Б1.БМ1.6	Правоведение	3	Б1.БМ1.1 Б1.БМ1.2	Зач.
Б1.БМ1.7	Физическая культура	2		Зач.
<i>Б1.БМ2 Модуль естественнонаучных и математических дисциплин (44 кредита)</i>				
Б1.БМ2.1	Математика 1.1	8		Экз.
Б1.БМ2.2	Математика 2.1	6	Б1.БМ2.1	Экз.
Б1.БМ2.3	Математика 3.1	4	Б1.БМ2.1 Б1.БМ2.2	Экз.
Б1.БМ2.4	Физика 1.1	6		Экз.
Б1.БМ2.5	Физика 2.1	6	Б1.БМ2.1 Б1.БМ2.4	Экз.
Б1.БМ2.6	Физика 3.1	6	Б1.БМ2.1,2,3 Б1.БМ2.4,5	Экз.
Б1.БМ2.7	Информатика 1.1	3		Зач.
Б1.БМ2.8	Химия 1.2	3	Б1.БМ2.1 Б1.БМ2.4	Экз.
Б1.БМ2.9	Экология	2		Зач.

<i>Б1.БМ3. Модуль общепрофессиональных дисциплин (27 кредитов)</i>				
Б1.БМ3.1	Начертательная геометрия и инженерная графика 1.3	3	Б1.БМ2.1,2,3 Б1.БМ2.7	Экз.
Б1.БМ3.2	Начертательная геометрия и инженерная графика 2.1	3	Б1.БМ2.1,2,3 Б1.БМ2.7	Экз.
Б1.БМ3.3	Механика 1.2	4	Б1.БМ2.1,2,3 Б1.БМ2.6	Экз.
Б1.БМ3.4	Механика 2.2	2	Б1.БМ2.9	Д.зач.
Б1.БМ3.5	Электротехника 1.3	3	Б1.БМ2.5	Экз.
Б1.БМ3.6	Электроника 2.1	3	Б1.БМ2.5 Б1.БМ3.5	Зач.
Б1.БМ3.7	Метрология, стандартизация и сертификация 1.1	3	Б1.БМ2.6	Зач.
Б1.БМ3.8	Безопасность жизнедеятельности 1.1	3	Б1.БМ2.9	Экз.
Б1.БМ3.9	Менеджмент 1.1	3	Б1.БМ1.4 Б1.БМ1.5	Экз.
<i>Б1. ВМ4 Междисциплинарный профессиональный модуль (63 кредита)</i>				
Б1. ВМ4.1	Введение в инженерную деятельность	1		Зач.
Б1. ВМ4.2	Творческий проект	3	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1. ВМ4.1	Зач.
Б1. ВМ4.3	Профессиональная подготовка на английском языке	8	Б1.БМ1.3, Б1.БМ3.8, Б1. ВМ4.7	Зач.
Б1. ВМ4.4	Учебно-исследовательская работа студентов	4	Б1. ВМ4.6, Б1. ВМ4.7-14	Зач.
Б1. ВМ4.5	Информационные технологии	3		Зач.
Б1. ВМ4.6	Прикладной системный анализ	4		Зач., Д.зач.
Б1. ВМ4.7	Техническая термодинамика	6	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6	Экз.
Б1. ВМ4.8	Материаловедение и технология конструкционных материалов	3	Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1.БМ2.8, Б1.БМ3.3	Экз.
Б1. ВМ4.9	Гидрогазодинамика	8	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1. ВМ4.7	Экз. Д.зач.

Б1. ВМ4.10	Тепломассообмен	6	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1. ВМ4.7,	Экз.
Б1. ВМ4.11	Природоохранные технологии в теплоэнергетике	4	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1. ВМ4.7, Б1. ВМ4.9, Б1. ВМ4.10,	Зач.
Б1. ВМ4.12	Технология централизованного производства электроэнергии	3	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1. ВМ4.7, Б1. ВМ4.8, Б1. ВМ4.9, Б1. ВМ4.10,	Экз. Д.зач.
Б1. ВМ4.13	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	3	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1. ВМ4.7, Б1. ВМ4.8, Б1. ВМ4.9, Б1. ВМ4.10,	Зач.
Б1. ВМ4.14	Автоматизация тепловых процессов	4	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1. ВМ4.7, Б1. ВМ4.8, Б1. ВМ4.9, Б1. ВМ4.10, Б1. ВМ4.12,	Экз.
Б1. ВМ4.15	Водоподготовка	3	Б1.БМ2.8, Б1. ВМ4.12	Зач.
<i>Б1.ВМ5 Вариативный междисциплинарный профессиональный модуль (44 кредита)</i>				
<i>Б1.ВМ5.1 Профиль «Тепловые электрические станции» (44 кредита)</i>				
Б1.ВМ5.1.1	Турбины тепловых и атомных электрических станций	14	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3.1–4, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1.БМ3.1, Б1.БМ3.2, Б1.БМ3.3, Б1.БМ3.4, Б1. ВМ4.7, Б1. ВМ4.8, Б1. ВМ4.9	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.1.2	Паропроизводящие установки ТЭС и АЭС	7	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3.1–4, Б1.БМ4, Б1.БМ5, Б1.БМ6, Б1.БМ3.1, Б1.БМ3.2, Б1.БМ3.3, Б1.БМ3.4, Б1. ВМ4.7, Б1. ВМ4.8, Б1.ВМ4.9, Б1.ВМ4.10	Экз., Д.зач.

Б1.ВМ5.1.3	Тепловые и атомные электрические станции	6	Б1.БМ3.1–4, Б1. ВМ4.7–12, Б1.ВМ5.1.1, Б1.ВМ5.1.6	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.1.4	Теплообменное оборудование ТЭС и АЭС	6	Б1.БМ3.1–4, Б1. ВМ4.8, Б1. ВМ4.9, Б1. ВМ4.10, Б1. ВМ4.12, Б1.ВМ5.1.3	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.1.5	Математическое моделирование и методы оптимизации	4	Б1.БМ1, Б1.БМ2, Б1.БМ3	Зач., Д.зач.
Б1.ВМ5.1.6	Нагнетатели ТЭС	4	Б1.БМ3.1–4, Б1. ВМ4.8, Б1. ВМ4.8, Б1.	Зач.
Б1.ВМ5.1.7	Основы проектирования тепловых электростанций	3	Б1.БМ3.1–4, Б1. ВМ4.7–10, Б1.ВМ5.1.5 Б1.ВМ5.1.7	Зач.
<i>Б1.ВМ5.2 Профиль «Промышленная теплоэнергетика» (44 кредита)</i>				
Б1.ВМ5.2.1	Источники и системы теплоснабжения предприятий	14	Б 1.ВМ4.9, Б 1.ВМ4.7, Б 1.ВМ4.10, Б 1.ВМ5.1.5	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.2.2	Котельные установки промышленных предприятий	7	Б 1.БМ2.3, Б 1.БМ2.4, Б 1.БМ2.5, Б1.БМ2.6, Б 1.БМ2.8, Б 1.ВМ4.8	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.2.3	Тепломассообменное оборудование предприятий	6	Б 1.БМ3.1, Б 1.БМ3.2, Б 1.БМ2.4, Б 1.БМ2.5, Б 1.ВМ2.6, Б 1.ВМ2.8, Б 1.ВМ4.7, Б 1.ВМ4.10, Б1.ВМ 4.13	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.2.4	Проектирование и эксплуатация систем отопления, вентиляции и кондиционирования	6	Б 1.БМ2.3, Б 1.БМ2.6, Б 1.ВМ4.7, Б 1.ВМ 4.9, Б 1.ВМ 4.10, Б 1.ВМ4.13, Б1.ВМ 4.15	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.2.5	Математическое моделирование и расчеты теплотехнических систем	4	Б 1.БМ2.3, Б 1.БМ2.2, Б 1.БМ2.1, Б 1.БМ2.3, Б 1.БМ2.4, Б 1.БМ2.5, Б 1.БМ2.8, Б 1.БМ2.7, Б 1.БМ1.3	Зач., Д.зач.
Б1.ВМ5.2.6	Насосы, вентиляторы, компрессоры	4	Б1. ВМ 4.9, Б 1. ВМ 2.6	Зач.
Б1.ВМ5.2.7	Физико-химические основы теплотехнических процессов	3	Б 1.БМ2.1, Б 1.БМ2.2, Б 1.БМ2.3,	Зач.

			Б 1.БМ 2.4, Б 1.БМ2.6, Б 1.БМ2.5 Б 1.БМ2.8	
<i>Б1.ВМ5.3 Профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике» (44 кредита)</i>				
Б1.ВМ5.3.1	Технические измерения, приборы и средства автоматизации	14	Б1.БМ2.4-6, Б1.БМ3.5, Б1.БМ3.6, Б1.БМ3.7, Б1.ВМ4.1, Б1.ВМ4.4	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.3.2	Теория автоматического управления и защит	7	Б1.БМ2.1-3, Б1.БМ2.7, Б1.ВМ4.1, Б1.ВМ4.2, Б1.ВМ5.3.5,	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.3.3	Основы надежности и логического управления	6	Б1.БМ2.1-3, Б1.БМ2.7, Б1.ВМ4.5, Б1.ВМ5.3.2, Б1.ВМ5.3.6	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.3.4	Микропроцессорные контроллеры	6	Б1.БМ2.7, Б1.БМ3.6, Б1.ВМ4.5, Б1.ВМ5.3.1, Б1.ВМ5.3.7	Экз., Д.зач.
Б1.ВМ5.3.5	Математические основы теории управления	4	Б1.БМ2.1-3, Б1.ВМ4.2, Б1.БМ2.7, Б1.ВМ4.5	Зач., Д.зач.
Б1.ВМ5.3.6	Моделирование систем	4	Б1.БМ2.1-3, Б1.БМ2.4-6, Б1.ВМ5.3.5	Зач.
Б1.ВМ5.3.7	Вычислительные машины, системы и сети	3	Б1.ВМ4.5, Б1.БМ3.6, Б1.ВМ5.3.5	Зач.
<i>Б2 Практики (27 кредитов)</i>				
Б2.В.1.1 – 3	Учебная практика	6		Д.зач.
Б2.В.2.1 – 3	Учебная практика	6		Д.зач.
Б2.В.3.1 – 3	Производственная практика	6		Д.зач.
Б2.В.4.1 – 3	Преддипломная практика	9		Д.зач.
<i>Б3 Государственная итоговая аттестация (6 кредитов)</i>				
Б3.Б.1.1-3	Государственный экзамен по направлению			
Б3.Б.2.1-3	Выпускная квалификационная работа	6		
<i>Общая трудоемкость ООП – 240 кредитов</i>				

9. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ООП В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС

9.1. Общие условия реализации ООП

Утвержденная Основная образовательная программа подготовки бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» включает в себя учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин и другие материалы, обеспечивающие воспитание и качество подготовки обучающихся, а также программы учебной и производственной практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию соответствующей образовательной технологии.

Совмещение различных методов и форм организации обучения позволяет достичь планируемых результатов в освоении дисциплин, в приобретении необходимых компетенций. Кроме традиционных технологий аудиторных занятий в форме лекций, лабораторных и практических занятий, в различных дисциплинах применяются ИТ-методы, работа в команде, Case-study, деловая игра, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта. Программа самостоятельной работы включает текущую и опережающую самостоятельную работу над материалом дисциплин и творческую (проблемно-ориентированную и проектно-организованную) работу над курсовыми проектами, исследовательскими заданиями. Самостоятельная работа предусматривает использование таких образовательных технологий, как поисковый, исследовательский и другие методы.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин. В целом в учебном процессе они составляют не менее 20 процентов аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют не более 40 процентов аудиторных занятий.

В учебной программе каждой дисциплины сформулированы конечные результаты обучения в увязке с осваиваемыми знаниями, умениями и приобретаемыми компетенциями в целом по ООП.

ТПУ обеспечивает обучающимся реальную возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

Основная образовательная программа регулярно обновляется с учетом развития науки, техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы.

9.2. Условия, обеспечивающие развитие общекультурных компетенций студентов

Формирование общекультурных компетенций выпускников включает компетенции социального взаимодействия, самоорганизации и самоуправления системно-деятельностного характера. В ТПУ сформирована социокультурная среда, созданы условия, необходимые для всестороннего развития личности.

В ТПУ формирование здорового образа жизни реализуется посредством создания личностно развивающей образовательной среды, создающей систему ценностных ориентаций и установок активной жизненной позиции студентов, позитивной мотивации к саморазвитию и самосовершенствованию, принятию ответственности за свою судьбу, заинтересованности в здоровом образе жизни. С этой целью образовательная деятельность по формированию мотиваций здорового образа жизни направлена на просвещение студентов и сотрудников, создание позитивного образа успешного человека (умного, образованного, здорового, занятого и т.д.), вовлечение студентов и сотрудников в научную, спортивную и культурную жизнь университета.

Управление социальной и воспитательной работы ТПУ способствует развитию социально-воспитательного компонента учебного процесса, включая развитие студенческого самоуправления, участие студентов в работе общественных организаций, спортивных и творческих клубов, научных студенческих обществ.

Для формирования общекультурных компетенций выпускников в учебный план образовательной программы 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» включены дисциплины гуманитарного, социального и экономического цикла.

Кроме того, формированию общекультурных компетенций выпускников способствует ряд дисциплин математического и естественнонаучного цикла, профессионального цикла и физическая культура.

В рамках учебной дисциплины «Физическая культура»:

- в теоретический раздел дисциплины включены лекции по теме «Основы здорового образа жизни студента. Физическая культура в обеспечении здоровья».
- в тематику реферативных работ для студентов, временно освобожденных от занятий по физической культуре, включены вопросы по здоровому образу жизни.
- вопросы по здоровому образу жизни включены в раздел самостоятельных занятий физическими упражнениями.

В рамках этой целевой программы реализуется проект «Формирование мотиваций здорового образа жизни». В рамках проекта проводится работа по вовлечению студентов и сотрудников в занятия массовой физической культурой и творчеством. Организуются и проводятся спартакиады среди студентов университета по различным видам спорта.

9.3. Права и обязанности обучающихся при реализации ООП

Студенты имеют право в пределах объема учебного времени, отведенного на освоение дисциплин по выбору, предусмотренных ООП, выбирать конкретные дисциплины.

Студенты имеют возможность участвовать в формировании своей программы обучения, включая возможную разработку индивидуальных образовательных программ.

Студенты имеют право при формировании своей индивидуальной образовательной программы получить консультацию в вузе по выбору дисциплин и их влиянию на будущий профиль подготовки;

Студенты имеют право ознакомиться с их правами и обязанностями при формировании ООП. Избранные студентами дисциплины становятся для них обязательными.

Студенты имеют право при переводе из другого высшего учебного заведения при наличии соответствующих документов на перезачет освоенных ранее дисциплин на основании аттестации.

Студенты обязаны выполнять в установленные сроки все задания, предусмотренные ООП вуза.

Организация учебного процесса обеспечивает достижение результатов обучения всеми студентами.

9.4. Организация практик и научно-исследовательской работы

Раздел основной образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

ООП по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» включает практики учебные и производственные, в том числе преддипломную. Цели и задачи, программы и формы отчетности определены в рабочих программах по каждому виду практики.

Учебная практика – форма обучения по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений, и навыков научно-исследовательской

деятельности. Она может быть направлена на закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ; на знакомство студентов с организацией работ на предприятиях отрасли (в виде ознакомительных экскурсий); на подготовку студентов к осознанному и углубленному изучению профессиональных дисциплин.

Производственная практика призвана закрепить знания материала теоретических профильных дисциплин, ознакомить студентов с производственными процессами и действующим оборудованием, а также привить навыки деятельности в профессиональной сфере, развить профессиональные умения и опыт профессиональной деятельности. Производственная практика реализуется также в форме научно-исследовательской работы.

При проведении научно-исследовательской работы студентам предоставляются возможности:

- изучать специальную литературу и другую научно-техническую информацию, достижения отечественной и зарубежной науки и техники в соответствующей области знаний;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию);
- составлять отчеты (разделы отчета) по теме или ее разделу (этапу, заданию);
- выступать с докладами на конференциях;
- участвовать в публикации результатов научно-исследовательской работы в качестве соавтора.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы.

Способы проведения практик – стационарная или выездная. Практики проводятся в сторонних организациях, на кафедрах и в лабораториях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

Аттестация по итогам практики – дифференцированный зачет.

9.5. Кадровое обеспечение учебного процесса

Реализация основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и (или) научно-методической деятельностью.

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»¹.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 100 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

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 бакалавриата, составляет 100 процентов.

¹ утвержден 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),

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, составляет 72 процента.

Среди преподавателей, имеющих ученую степень, 12,4 % моложе 35 лет, среди докторов наук лица моложе 50 лет – 4,2 %.

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, составляет 10 процентов.

9.6. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного процесса

Основная образовательная программа подготовки бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» обеспечивается учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам основной образовательной программы. Содержание каждой из таких учебных дисциплин представлено в сети Интернет или локальной сети университета.

Внеаудиторная работа обучающихся сопровождается методическим обеспечением и обоснованием времени, затрачиваемого на ее выполнение.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и к электронной информационно-образовательной среде ТПУ. Электронно-библиотечная система содержит издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность одновременного доступа не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «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 программы бакалавриата;

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 Федерации².

Библиотечный фонд ТПУ укомплектован печатными и электронными изданиями основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла - за последние 5 лет), из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной литературы включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1 – 2 экземпляра на 100 обучающихся.

Библиотечный фонд содержит следующие журналы, необходимые для подготовки бакалавра по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:

- «Теплоэнергетика»;
- «Электрические станции»;
- «Газотурбинные технологии»;
- «Промышленная энергетика»;
- «Экология и промышленность России»;
- «Энергосбережение»;
- «Энергохозяйство за рубежом»;
- Известия АН РФ (СССР), серии: Математика, физика, Химия, Механика жидкости и газа, Энергетика и транспорт;
- «Известия вузов», серии: Энергетика, Черная металлургия, Цветная металлургия;
- «Мировая энергетика»;
- «Энергобезопасность и энергосбережение»;
- «Энергосбережение и Водоподготовка»;
- «Теплоэнергетика и теплоснабжение»;
- «Теоретические основы теплотехники. Промышленная теплотехника» – реферативный журнал;
- «Теплоэнергетика» – реферативный журнал;
- International Journal of Heat and Mass Transfer;
- International Journal of Heat and Fluid Flow;
- International Journal of Thermal Sciences;
- Experimental Thermal and Fluid Science;
- Numerical Heat Transfer, Part A Applications;
- Numerical Heat Transfer, Part B Fundamentals;
- Applied Energy;
- Energy and Buildings;
- International Communications in Heat and Mass Transfer;
- Energy Conversion and Management;
- International Journal of Engineering Science;

² Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 31, ст. 3448; 2010, N 31, ст. 4196; 2011, N 15, ст. 2038; N 30, ст. 4600; 2012, N 31, ст. 4328; 2013, N 14 ст. 1658; N 23, ст. 2870; N 27, ст. 3479; N 52, ст. 6961, ст. 6963; 2014, N 19, ст. 2302; N 30, ст. 4223, ст. 4243; N 48, ст. 6645; 2015, N 1, ст. 84), Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ "О персональных данных" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2006, N 31, ст. 3451; 2009, N 48, ст. 5716; N 52, ст. 6439; 2010, N 27, ст. 3407; N 31, ст. 4173, ст. 4196; N 49, ст. 6409; 2011, N 23, ст. 3263; N 31, ст. 4701; 2013, N 14, ст. 1651; N 30, ст. 4038; N 51, ст. 6683; 2014, N 23, ст. 2927, N 30, ст. 4217, ст. 4243).

- Building and Environment;
- Energy;
- Fluid Dynamics Research;
- Applied Thermal Engineering;
- Annals of Nuclear Energy.

Оперативный обмен информацией с отечественными и зарубежными вузами и организациями осуществляется с соблюдением требований законодательства Российской Федерации об интеллектуальной собственности и международных договоров Российской Федерации в области интеллектуальной собственности. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин и ежегодно обновляется.

9.7. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Томский политехнический университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом, а также выпускной квалификационной работы.

Специальные помещения для подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» представляют 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 укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду ТПУ.

Кафедры АТЭС, АТП, ТПТ ЭНИН ТПУ имеют учебные лаборатории и учебно-научные центры, оснащенные современным учебно-научным оборудованием и стендами, позволяющими изучать процессы и явления в соответствии с образовательной программой и современные компьютерные классы, обеспечивающие выполнение всех видов занятий студентов, а также специализированные серийные программные продукты и тренажеры энергоблоков.

В ТПУ обеспечен необходимый комплект лицензионного программного обеспечения (состав определяется в рабочих программах дисциплин и ежегодно обновляется).

Финансовое обеспечение реализации программы бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» осуществляется в объеме не ниже установленных Министерством образования и науки Российской Федерации базовых нормативных затрат на оказание государственной услуги в сфере образования для данного уровня образования и направления подготовки с учетом корректирующих коэффициентов, учитывающих специфику образовательной программы в соответствии с Методикой опреде-

ления нормативных затрат на оказание государственных услуг по реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ высшего образования по специальностям и направлениям подготовки³.

10. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) по программе бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» проводится с целью определения универсальных и профессиональных компетенций бакалавра, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению, в соответствии с процедурой, установленной Приказом Министерства образования и науки РФ⁴.

Аттестация проводится в форме госэкзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Государственный экзамен проводится по утвержденной программе, содержащей перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и рекомендации студентам по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену.

Перед государственным экзаменом проводится консультирование обучающихся по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Программа междисциплинарного госэкзамена включает несколько дисциплин образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Госэкзамен проводится устно, или письменно (в традиционной форме или в форме стандартизированного экзамена в компьютерной форме в on-line режиме).

Определены вид, требования к тематике, порядок выполнения, критерии оценки выпускных квалификационных работ и требования к ним⁵.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника является учебно-квалификационной и ее содержание соответствует видам и задачам его профессиональной деятельности. Ее тематика и содержание соответствуют уровню компетенций, полученных выпускником в объеме гуманитарных социальных и экономических, естественнонаучных и математических, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин с учетом профиля подготовки. Работа содержит самостоятельную исследовательскую часть, выполненную студентом. Она представляется в форме рукописи с соответствующим иллюстрационным материалом и библиографией.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых студентам утверждается и доводится до сведения студентов не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

ВКР выполняется под руководством опытного специалиста, преподавателя, научного сотрудника вуза или его филиала.

ВКР содержит обзорную часть, отражающую общую профессиональную эрудицию автора. Темы ВКР могут быть предложены кафедрами или самими студентами.

³ утверждена приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 2 августа 2013 г. №638 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 16 сентября 2013 г., регистрационный №29967)

⁴ Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»

⁵ Приказ ректора Томского политехнического университета от 10.02.2014 г. № 6/од «Об утверждении и введении в действие «Положения о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста и магистра в Томском политехническом университете»

ВКР защищается выпускником на заседании Государственной экзаменационной комиссии под председательством ведущего работника отрасли, в состав которой входят представители работодателя и ведущие специалисты университета.

11. РАЗРАБОТЧИКИ ООП

Коллектив разработчиков основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника:

1. А.М. Антонова – доцент кафедры АТЭС – руководитель ООП, ответственный за реализацию профиля «Тепловые электрические станции»;
2. Е.В. Иванова – доцент кафедры АТП – ответственный за реализацию профиля «Автоматизация технологических процессов и производств в теплоэнергетике и теплотехнике»;
3. Г.Г. Медведев – доцент кафедры ТПТ – ответственный за реализацию профиля «Промышленная теплоэнергетика»;
4. О.В. Тарасов – генеральный директор ОАО АК «Якутскэнерго»;
5. С.В. Пушкин – директор по инвестициям ОАО «Кузбассэнерго»;
6. Д.В. Лебедь – директор Лучегорского топливно-энергетического комплекса ОАО «Дальневосточная генерирующая компания»;
7. С.В. Матющенко – начальник Отдела обучения и развития персонала Лучегорского топливно-энергетического комплекса ОАО «Дальневосточная генерирующая компания».

Программа утверждена на заседании ученого совета ТПУ «___»_____2015 г., протокол №___.