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

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИЕМ _2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Направление подготовки/ специальность	14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг»	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг	
Специализация	Проектирование и эксплуатация атомных станций	
Виды профессиональной деятельности	Основной	Проектный
	Дополнительные	Производственно-технологический, Научно-исследовательский, Организационно-управленческий
Ориентированность программы		
Уровень образования	высшее образование – специалитет	
Квалификация	Инженер-физик	
Язык обучения	*русский (в соответствии с локальными нормативными актами университета ряд дисциплин может быть реализован на английском языке)*	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	330	
Государственная итоговая аттестация	Государственный экзамен по специальности (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена). Выпускная квалификационная работа дипломированного специалиста (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)	
Выпускающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова Инженерной школы энергетики	

Директор Инженерной школы энергетики		А.С. Матвеев
Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры		А.С. Заворин
Руководитель ООП		А.В. Воробьев

Томск 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности 14.05.02 “Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг” (утвержденного приказом Минобрнауки России № № 849 от 17.08.2015 г.) (далее – ФГОС ВО), самостоятельно установленным образовательным стандартом ТПУ, утвержденным приказом от 29.05.2018 г. № 35-1/од, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

Используемые при разработке профессиональные стандарты:

1.	24.028 Профессиональный стандарт «Специалист ядерно-физической лаборатории в области атомной энергетики» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12.03.2015 г. № 159н
2.	24.078 Профессиональный стандарт «Специалист-исследователь в области ядерно-энергетических технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 16.03.2018 г. № 149н
3.	24.083 Профессиональный стандарт «Специалист-теплоэнергетик атомной станции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 04.06.2018 г. № 349н
4.	24.088 Профессиональный стандарт «Специалист (инженер) по эксплуатации и руководству эксплуатацией блока (блоков) атомной электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.01.2019 г. № 27н
5.	24.094 Профессиональный стандарт «Специалист по управлению проектом сооружения объектов использования атомной энергии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.07.2019 г. № 310н

Образовательная программа по специальности обсуждена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол № 11 от 19.06.2018).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ИШЭ (протокол № 4 от 26.06.2018 г.).

Разработчики ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ		А.В. Воробьев
Доцент НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ		А.М. Антонова
Ст. преп. НОЦ И.Н. Бутакова ИШЭ		С.В. Лавриненко

Представитель работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
Балаковская АЭС	Директор		В.Н. Бессонов

1. Цели образовательной программы

Цель образовательной программы «Проектирование и эксплуатация атомных станций» по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг (специализация «Проектирование и эксплуатация атомных станций») направлена на подготовку специалистов, способных эффективно осуществлять проектную профессиональную, расширенную компетенциями производственно-технологической, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельности.

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

2. Сроки освоения образовательной программы

Срок получения образования по программе специалитета:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, составляет 5,5 лет. Объем программы специалитета в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.
- при обучении по индивидуальному учебному плану, вне зависимости от формы обучения, составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на полгода по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы специалитета за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

3. Нормативная база

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

4. Характеристика профессиональной деятельности выпускников образовательной программы

4.1. Область профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу включает:

совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, связанных с проектированием, созданием и эксплуатацией атомных станций (АС) и других ядерных энергетических установок, вырабатывающих, преобразующих и использующих тепловую и ядерную энергию, включая входящие в их состав системы контроля, защиты, управления и обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, являются:

атомные электрические станции, ядерные энергетические установки, турбинное,

тепломеханическое, ядерно-энергетическое оборудование, атомных электрических станций и ядерных энергетических установок;

термодинамические, теплогидравлические, ядерно-физические процессы, протекающие в оборудовании и устройствах для выработки и преобразования ядерной и тепловой энергии.

4.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды и задачи профессиональной деятельности для подготовки выпускников программы:

Виды профессиональной деятельности	**Задачи профессиональной деятельности**
Основной вид профессиональной деятельности:	
Проектная	– формулирование целей проекта, выбор критериев и показателей, построение структуры их взаимосвязей; разработка технических требований и заданий на разработку и создание компонентов атомных станций и других ядерных энергетических установок; – разработка проектов элементов оборудования, технологических систем, систем контроля и управления в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, использование в разработке технических проектов новых информационных технологий; – разработка проектной и рабочей технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ; – участие в проектировании основного оборудования атомных электрических станций и других ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и требований безопасной работы; – проведение предварительного технико-экономического обоснования при проектировании ядерных энергетических установок, их основного оборудования, технологических систем, систем контроля и управления
Дополнительный (-ые) виды профессиональной деятельности:	
производственно-технологическая:	– анализ процессов в оборудовании и алгоритмов систем управления ядерных энергетических установок с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы; – проведение нейтронно-физических и теплогидравлических расчетов реакторных установок в стационарных и нестационарных режимах работы; – обеспечение ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами на и других ЯЭУ; – эксплуатация и совершенствование средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУТП АС и других ЯЭУ; – обеспечение оптимальных режимов работы ядерного

	реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом при пуске, останове, работе на мощности и переходе с одного уровня мощности на другой с соблюдением требований безопасности; – пуско-наладочные работы применительно к основному оборудованию, технологическим системам, системам контроля, диагностики, защиты и управления ЯЭУ; – обеспечение соблюдения технологий монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС и других ЯЭУ при сооружении, эксплуатации и снятии с эксплуатации энергоблоков
научно-исследовательская деятельность:	– изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок, их оборудования, технологических систем, систем контроля и управления; – математическое моделирование физических и технологических процессов в оборудовании, алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации атомных объектов, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; – исследование характеристик и участие в испытаниях основного технологического оборудования, систем контроля, диагностики, защиты и промышленной автоматики, автоматизированных систем управления технологическими процессами атомных станций в процессе разработки, создания, – монтажа, наладки и эксплуатации; – исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации атомных объектов; – анализ и подготовка данных и составление обзоров, отчетов и научных публикаций
организационно-управленческая деятельность:	– составление технической и производственной документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам; – выполнение работ по метрологии, стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; – организация работы малых коллективов исполнителей; – планирование работы персонала и фондов оплаты труда; – подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа;

	– оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции; – организация экспертизы технической документации, исследование причин неисправностей оборудования, принятие мер по их устранению
В соответствии со специализацией:	
Специализация №1 «Проектирование и эксплуатация атомных станций»	– составление тепловых схем и математических моделей процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию; – проведение физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом; – использование математических моделей и программных комплексов для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании; – выполнение теплогидравлических, нейтронно-физических и прочностных расчетов узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств; – разработка проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий; – проведение предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ; – подготовка исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ; – проведение эскизного и предэскизного проектирования и конструирования элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности; – экспертиза технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, нахождение путей их устранения; – формулирование исходных данных, выбор и обоснование научно- технических и организационных решений в области проектирования элементов и систем ЯЭУ; – выполнение работ по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок; – применение на практике принципов организации эксплуатации АС, а также принципиальных особенностей стационарных и переходных режимов

	реакторных установок и энергоблоков при нормальной эксплуатации, при ее нарушениях, при ремонте и перегрузках; – анализ причин накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС; – выполнение типовых операций по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере; – применение принципов обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности.

4.4. Сопряжение с действующими профессиональными стандартами

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

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
Основной вид профессиональной деятельности – проектная		
формулирование целей проекта, выбор критериев и показателей, построение структуры их взаимосвязей; разработка технических требований и заданий на разработку и создание компонентов атомных станций и других ядерных энергетических установок	24.094	A. Планирование реализации проекта сооружения объектов использования атомной энергии
Дополнительный вид профессиональной деятельности – производственно-технологическая:		
–анализ процессов в оборудовании и алгоритмов систем управления ядерных энергетических установок с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы; –проведение нейтронно-физических и теплогидравлических расчетов реакторных установок в стационарных и нестационарных режимах работы; –обеспечение ядерной и радиационной	24.088	B. Организация безопасной и экономичной эксплуатации оборудования и технологических систем реакторного (реакторно-турбинного) цеха атомной электростанции

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами на и других ЯЭУ;		
Дополнительный вид профессиональной деятельности – научно-исследовательская:		
изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок, их оборудования, технологических систем; математическое моделирование физических и технологических процессов в оборудовании, режимов эксплуатации атомных объектов, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; исследование характеристик и участие в испытаниях основного технологического оборудования атомных станций в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации; исследования в области обеспечения надежной, безопасной и эффективной эксплуатации атомных объектов; анализ и подготовка данных и составление обзоров, отчетов и научных публикаций	24.078	B. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению C. Оперативное управление реакторной установкой или оборудованием и технологическими системами блока атомной электростанции D. Обеспечение режима нормальной эксплуатации оборудования и технологических систем реакторного (реакторно-турбинного) цеха атомной электростанции
Дополнительный вид профессиональной деятельности – организационно-управленческая:		
Составление технической и производственной документации, а также	24.078	B. Выработка направлений прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
установленной отчетности по утвержденным формам (организационно управленческий тип); Организация работы малых коллективов исполнителей (организационно управленческий тип)		совершенствованию ядерно-энергетических технологий и руководство деятельностью подчиненного персонала по их выполнению
Организация работы малых коллективов исполнителей	24.083	С. Контроль, организация и планирование безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов, основных фондов турбинного отделения АЭС
В соответствии со специализацией № 1 «Проектирование и эксплуатация атомных станций»		
Обеспечение безопасной эксплуатации основного и вспомогательного тепломеханического оборудования АЭС при выработке тепловой и электрической энергии	24.083	В. Обеспечение безопасной эксплуатации оборудования, трубопроводов и тепловых сетей АЭС
Обеспечение ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ЯЭУ, а также при обращении с ядерным топливом и отходами на объектах использования атомной энергии	24.028	В. Руководство инженерно-физическим сопровождением и контролем обеспечения ядерной безопасности, надежности и экономической эффективности в процессе эксплуатации, ремонта, перегрузок и пуска реакторной установки

5. Результаты освоения образовательной программы

5.1. Общекультурные (универсальные) компетенции

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

– УК(У)-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

– УК(У)-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

– УК(У)-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

– УК(У)-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (-ых) языке (-ах), для академического и профессионального взаимодействия;

– УК(У)-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

– УК(У)-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;

– УК(У)-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

– УК(У)-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций;

– УК(У)-9 Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в том числе в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на основе научно-технической идеи.

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

5.2. Общепрофессиональные компетенции

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

- ОПК(У)-1 способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ОПК(У)-2 готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- ОПК(У)-3 готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

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

5.3. Профессиональные компетенции выпускников

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями по видам профессиональной деятельности:

Основной вид профессиональной деятельности – проектная.

Дополнительные виды профессиональной деятельности – производственно-технологический, научно-исследовательский, организационно-управленческий.

Научно-исследовательская деятельность:

ПК(У)-1 готовность использовать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области проектирования и эксплуатации ядерных энергетических установок;

ПК(У)-2 способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

ПК(У)-3 готовность к проведению исследования и участия в испытании основного оборудования атомных электрических станций и ядерных энергетических установок в процессе разработки, создания, монтажа, наладки и эксплуатации;

ПК(У)-4 готовность использовать технические средства для измерения основных параметров объектов исследования, готовить данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

ПК(У)-5 способность составить отчет по выполненному заданию, готовность к участию во внедрении результатов исследований и разработок в области проектирования и эксплуатации ЯЭУ;

проектная деятельность:

ПК(У)-6 владением основами расчета на прочность элементов конструкций, механизмов и машин, подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования;

ПК(У)-7 способность обоснованно выбирать средства измерения теплофизических параметров, оценивать погрешности результатов измерений;

ПК(У)-8 способность проводить анализ и оценку степени экологической опасности производственной деятельности человека на стадиях исследования, проектирования, производства и эксплуатации технических объектов, владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

ПК(У)-9 способность формулировать цели проекта, выбирать критерии и показатели, выявлять приоритеты решения задач;

ПК(У)-10 готовность к разработке проектов узлов и элементов аппаратов и систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования, к использованию в разработке технических проектов новых информационных технологий;

ПК(У)-11 готовность к разработке проектной и рабочей технической документации, к оформлению законченных проектно-конструкторских работ в области проектирования ЯЭУ;

ПК(У)-12 готовность участвовать в проектировании основного оборудования, систем контроля и управления ядерных энергетических установок с учетом экологических требований и безопасной работы;

ПК(У)-13 готовность к проведению предварительного технико-экономического обоснования проектных расчетов в области проектирования ядерных энергетических установок;

ПК(У)-14 готовность подготовить исходные данные для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе экономического анализа существующих и проектируемых ЯЭУ;

ПК(У)-15 способность использовать информационные технологии при разработке новых установок, материалов, приборов и систем, готовность осуществлять сбор, анализ и подготовку исходных данных для информационных систем проектов ЯЭУ и их компонентов;

производственно-технологическая деятельность:

ПК(У)-16 способность анализировать нейтронно-физические, технологические процессы и алгоритмы контроля, управления и защиты ЯЭУ с целью обеспечения их эффективной и безопасной работы;

(ПК(У)-17 способность проводить нейтронно-физические и тепло-гидравлические расчеты ядерных реакторов в стационарных и нестационарных режимах работы);

ПК(У)-18 способность провести оценку ядерной и радиационной безопасности при эксплуатации ядерных энергетических установок, а также при обращении с ядерным топливом и другими отходами;

ПК(У)-19 готовность использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов;

ПК(У)-20 способность демонстрировать основы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока АС в целом при пуске, останове, работе на мощности и переходе с одного уровня мощности на другой с соблюдением требований безопасности;

ПК(У)-21 способность анализировать технологии монтажа, ремонта и демонтажа оборудования АС (и ЯЭУ) применительно к условиям сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации энергоблоков АС;

ПК(У)-22 готовность к организации рабочих мест, их техническому оснащению, размещению технологического оборудования;

ПК(У)-23 готовность к контролю соблюдения технологической дисциплины и обслуживанию технологического оборудования;

организационно-управленческая деятельность:

ПК(У)-24 способность составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, планы, сметы, заявки на материалы, оборудование), а также установленную отчетность по утвержденным формам;

ПК(У)-25 готовность выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

ПК(У)-26 готовность к организации работы малых коллективов исполнителей, планированию работы персонала и фондов оплаты труда;

ПК(У)-27 способность организовывать экспертизу технической документации, готовность к исследованию причин неисправностей оборудования, принятию мер по их устранению;

ПК(У)-28 способность проводить анализ производственных и непроизводственных затрат на обеспечение необходимого качества продукции;

ПК(У)-29 способность осуществлять и анализировать исследовательскую и технологическую деятельность как объект управления.

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

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

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессионально-специализированными компетенциями:

Специализация № 1. «Проектирование и эксплуатация атомных станций»:

научно-исследовательская деятельность:

ПСК(У)-1.1 способность составлять тепловые схемы и математические модели процессов и аппаратов преобразования ядерной энергии топлива в тепловую и электрическую энергию;

ПСК(У)-1.2 готовность к проведению физических экспериментов на этапах физического и энергетического пуска энергоблока с целью определения нейтронно-физических параметров реакторной установки и АС в целом;

ПСК(У)-1.3 способность использовать математические модели и программные комплексы для численного анализа всей совокупности процессов в ядерно-энергетическом и тепломеханическом оборудовании АС;

ПСК(У)-1.4 способность выполнять теплогидравлические, нейтронно-физические и прочностные расчеты узлов и элементов проектируемого оборудования с использованием современных средств;

проектно-конструкторская деятельность:

ПСК(У)-1.5 готовность к разработке проектов элементов и систем АС и ЯЭУ с целью их модернизации и улучшения технико-экономических показателей с использованием современных средств проектирования и новых информационных технологий;

ПСК(У)-1.6 готовность к проведению предварительного технико-экономического анализа разработок текущих и перспективных АС и ЯЭУ;

ПСК(У)-1.7 способность осуществлять подготовку исходных данных для расчета тепловых схем различных типов АС и ЯЭУ;

ПСК(У)-1.8 способность проводить эскизное и предэскизное проектирование и конструирование элементов и систем ЯЭУ с учетом принципов и средств обеспечения ядерной и радиационной безопасности;

ПСК(У)-1.9 способность проводить экспертизу технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, находить пути их устранения;

ПСК(У)-1.10 способность формулировать исходные данные, выбирать и обосновывать научно-технические и организационные решения в области проектирования элементов и систем ЯЭУ;

производственно-технологическая деятельность:

ПСК(У)-1.11 способность выполнять работы по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем и оборудования ядерных энергетических установок;

ПСК(У)-1.12 способность применять на практике принципы организации эксплуатации АС, а также понимать принципиальные особенности стационарных и переходных режимов реакторных установок и энергоблоков при нормальной эксплуатации, при её нарушениях, при ремонте и перегрузках;

ПСК(У)-1.13 способность понимать причины накладываемых на режимы ограничений, связанных с требованиями по безопасности и особенностями конструкций основного оборудования и возможностями технологических схем АС;

ПСК(У)-1.14 способность выполнять типовые операции по управлению реактором и энергоблоком на понятийном тренажере;

ПСК(У)-1.15 готовность применять принципы обеспечения оптимальных режимов работы ядерного реактора, тепломеханического оборудования и энергоблока в целом при различных режимах работы АС с соблюдением требований безопасности.

Декомпозиция результатов освоения программы (профессионально-специализированных компетенций) приведена в матрице компетенций образовательной программы.

5.4. Этапы формирования компетенций выпускника

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

6. Содержание образовательной программы

6.1. Структура образовательной программы

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

6.2. Учебный план и календарный учебный график

Учебный план разработан с учетом требований к структуре и условиям реализации образовательной программы, определенным СУОС ТПУ по специальности 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг». При разработке учебного плана соблюдена логическая последовательность освоения дисциплин и практик, обеспечивающих формирование необходимых компетенций. В учебном плане указан перечень дисциплин, практик и аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации с указанием их трудоемкости в з.е., последовательности изучения и распределения по периодам обучения. Выделен объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (контактная работа с обучающимися) и самостоятельной работы обучающихся. Для каждой дисциплины указана форма промежуточной аттестации обучающихся.

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

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

6.3. Характеристика содержания дисциплин

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

6.4. Применяемые образовательные технологии

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

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

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

6.5. Характеристика практик

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

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

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

- типы учебной практики:
  - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской деятельности (учебная практика): способ проведения – выездная / стационарная, срок

проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;

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

– типы производственной практики:

- практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- технологическая практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- научно-исследовательская работа: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- научно-исследовательская работа: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- преддипломная практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 10 недель, трудоемкость практики – 15 з.е.

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

7. Условия реализации образовательной программы

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

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

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

Электронная информационно-образовательная среда ТПУ обеспечивает:

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

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

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

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

– взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации (в том числе, Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральному закону от 27 июля 2006 г. N 152-ФЗ «О персональных данных»).

Специальные помещения должны 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 должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности.

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

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

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

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

7.2. Кадровое обеспечение образовательной программы

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

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 60 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих

программу магистратуры, составляет не менее 5 процентов.

8. Оценка качества подготовки

Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию.

Конкретные формы промежуточной аттестации по каждой дисциплине, практике и государственной итоговой аттестации определяются учебным планом. Текущая аттестация по учебным дисциплинам проводится на основе балльно-рейтинговой системы. Правила аттестации по дисциплинам, практикам определяются в календарных рейтинг-планах дисциплин, выполнения курсовых проектов и работ, выполнения учебно- / научно-исследовательской работы (УИРС, НИР), рабочих программах практик и доводятся до сведения обучающихся в течение первого месяца изучения дисциплины.

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям образовательной программы в ходе текущей и промежуточной аттестации создаются фонды оценочных средств, которые могут включать типовые задания, контрольные работы, тесты и другие методы контроля, позволяющие оценить индикаторы достижения компетенций. Фонды оценочных средств разрабатываются и утверждаются подразделениями, обеспечивающими учебный процесс по дисциплинам и практикам образовательной программы.

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация входят подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, к содержанию и форме проведения государственного экзамена, определяются программой ГИА, которая включена в состав фонда оценочных средств ГИА.

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

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

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

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

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

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

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

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

оздоровительное, социальное сопровождение учебного процесса и пр.

Приложение 1

Лист изменений ООП:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)	Утверждено на ученом совете ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнётся с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы.	№ 11/1 от 27.08.2018 г.	№ 4/1 от 27.08.2018 г.
2019/2020 учебный год	Внесены изменения в программу в связи с вводом новых профессиональных стандартов: 24.088 Профессиональный стандарт «Специалист (инженер) по эксплуатации и руководству эксплуатацией блока (блоков) атомной электростанции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.01.2019 г. № 27н; 24.094 Профессиональный стандарт «Специалист по управлению проектом сооружения объектов использования атомной энергии», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 05.07.2019 г. № 310н	№ 29 от 30.05.2019 г.	№ 12 от 28.06.2019 г.

2019/2020 учебный год	1. В соответствии с развитием науки и техники в дисциплине «Атомные электростанции» изменено содержание п. 4 рабочей программы 2. Обновлено программное обеспечение в рабочих программах дисциплин: «Экономика», «Основы управления и проектирования на предприятии», «Профессиональная подготовка на английском языке» 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС, в рабочих программах дисциплин: 4. «Экономика 1.1», «Профессиональная подготовка на английском языке» 5. Обновлен состав профессиональных баз данных в рабочих программах дисциплин: 6. «Экономика 1.1», «Профессиональная подготовка на английском языке». 7. Обновлено содержание разделов рабочих программ дисциплин: «Экономика 1.1», «Профессиональная подготовка на английском языке»	№ 29 от 30.05.2019 г.	№ 12 от 28.06.2019 г.
2019/2020 учебный год	Изменено содержание подразделов 6.1, 7.1 ООП	№ 44 от 26.06.2020	№ 7 от 25.06.2020 г.