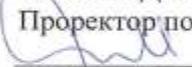
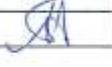


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Проректор по ОД  
  
 М.А. Соловьев  
 «25» 06 2020 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 ПРИЕМ 2018 г.  
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	14.05.04 Электроника и автоматика физических установок	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и автоматика физических установок	
Специализация	Системы управления технологическими процессами и физическими установками	
Виды профессиональной деятельности	Основной	Проектно-конструкторский
	Дополнительные	Эксплуатационно-технический Научно-исследовательский
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)	300	
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа дипломированного специалиста (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы); Государственный экзамен по специальности (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)	
Выпускающее подразделение	Инженерная школа ядерных технологий, Отделение ядерно-топливного цикла	

Директор Инженерной школы ядерных технологий		О.Ю. Долматов
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Руководитель ООП		А.Г. Горюнов

Томск – 2020 г.

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности **14.05.04 Электроника и автоматика физических установок**, утвержденным приказом Минобрнауки России (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.	24.033 Профессиональный стандарт «Специалист в области контрольно - измерительных приборов и автоматики атомной станции», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 333н
2.	40.008 Профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 февраля 2014 г. № 86н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 марта 2014 г., регистрационный № 31696), с изменениями, внесенными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н
3.	40.178 Профессиональный стандарт «Специалист в области проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 марта 2017 г. № 272н

Образовательная программа по специальности обсуждена на заседании Отделения ядерно-топливного цикла (протокол от «31» мая 2018 г. №3).

Образовательная программа утверждена решением Ученого совета Инженерной школы ядерных технологий протокол от «29» июня 2018 г. №5-д).

Разработчики ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		А.Г. Горюнов
Доцент ОЯТЦ		В.Ф. Дядик

Представители работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	Главный специалист отдела систем автоматического регулирования управления наладки и проектирования систем автоматизации		Н.Ю. Долгополов
ООО «Инфоматикс»	Технический директор		Э.А. Бикмуллин

## **1. Цели образовательной программы**

Цель образовательной программы «Электроника и автоматика физических установок» по специальности 14.05.04 «Электроника и автоматика физических установок» (специализация - «Системы управления технологическими процессами и физическими установками») направлена на подготовку специалистов, способных эффективно осуществлять проектно-конструкторскую профессиональную деятельность (расширенную компетенциями эксплуатационно-технической и научно-исследовательской 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 лет. Объем программы в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;
- при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

## **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:

- исследования, разработку и технологии, направленные на эксплуатацию и применение ядерно-физических установок;
- сферы науки, техники и технологии, связанные с проектированием, конструированием, эксплуатацией и функционированием ядерно-физических установок, их электронных, радиотехнических систем и систем автоматики и управления;
- сферы науки, техники и технологии, охватывающие методы контроля и диагностирования систем контроля и автоматизированного управления, эксплуатацию ядерно-физических установок, обеспечение специальной ядерной и радиационной безопасности, физической защиты ядерных объектов.

## 4.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу являются:

- организационно-техническая система в составе физической установки и средств обеспечения ее функционирования;
- физические установки, их электронные и радиотехнические системы, системы автоматики и управления;
- электронные системы, средства контроля и диагностирования;
- средства эксплуатации физических установок;
- подразделения обеспечения;
- система обеспечения безопасности физических установок.

## 4.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды и задачи профессиональной деятельности для подготовки выпускников программы:

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
<b>Основной вид профессиональной деятельности:</b>	
Проектно-конструкторский	<ul style="list-style-type: none"><li>– сбор и анализ источников информации и исходных данных для проектирования приборов, установок и оборудования;</li><li>– выработка вариантов решения многопараметрических научно-технических задач, их анализ, прогнозирование последствий, поиск рациональных решений в сложных условиях;</li><li>– применение информационных технологий при разработке новых установок, устройств;</li><li>– расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием, техническими условиями и нормативными документами;</li><li>– проведение технико-экономического обоснования проектных расчетов</li></ul>
<b>Дополнительные виды профессиональной деятельности:</b>	
Эксплуатационно-технический	<ul style="list-style-type: none"><li>– поддержание в работоспособном состоянии автоматизированных систем управления физическими установками, обеспечение их электропожаровзрывобезопасности, предупреждение, предотвращение и ликвидация последствий аварий с ними;</li><li>– эксплуатация автоматизированных систем управления физическими установками, средств ее обеспечения;</li><li>– обеспечение восстановления работоспособности автоматизированных систем управления физическими установками при возникновении неисправностей и аварийных ситуаций;</li><li>– эксплуатация специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем;</li><li>– установление необходимых требований по обеспечению безопасной эксплуатации физических установок;</li><li>– выполнение организационных и технических</li></ul>

	<p>мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации физических установок;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– обеспечение выполнения требований эксплуатационной документации по эксплуатации и применению автоматизированных систем управления физическими установками</li> </ul>
Научно-исследовательский	<ul style="list-style-type: none"> <li>– сбор, обработка, анализ и систематизация отечественной и зарубежной научно-технической информации, опыта по тематике исследования;</li> <li>– подготовка данных для научно-технических отчетов, обзоров, научных публикаций по результатам выполненных исследований, участие в реализации результатов исследований и разработок;</li> <li>– моделирование и исследование процессов и объектов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования;</li> <li>– проведение экспериментов по предметной тематике, анализ их результатов и составление отчета по проводимым исследованиям;</li> <li>– подготовка заявок на патенты, изобретения и промышленные образцы объектов интеллектуальной собственности;</li> <li>– создание теоретических моделей, описывающих процессы в объектах профессиональной деятельности;</li> <li>– разработка методов повышения безопасности и эффективности функционирования объектов профессиональной деятельности.</li> </ul>

#### 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 - проектно-конструкторская		
Сбор и анализ источников информации и исходных данных для проектирования приборов, установок и оборудования	40.178	Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами (В). <i>квалификационный уровень – б</i> <i>требования к образованию и обучению:</i> – Высшее образование – бакалавриат; – Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности.
Выработка вариантов решения многопараметрических научно-технических задач, их анализ, прогнозирование последствий,	40.178	Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами (В)

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
поиск рациональных решений в сложных условиях		<i>квалификационный уровень – б</i> <i>требования к образованию и обучению:</i> – Высшее образование – бакалавриат; – Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности.
Применение информационных технологий при разработке новых установок, устройств	40.008	Организация проведения работ по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (В) <i>квалификационный уровень – б</i> <i>требования к образованию и обучению:</i> – Высшее образование - специалитет, магистратура
Расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием, техническими условиями и нормативными документами	40.178	Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами (А) <i>квалификационный уровень – б</i> <i>требования к образованию и обучению:</i> – Высшее образование – бакалавриат. – Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности
Проведение технико-экономического обоснования проектных расчетов	40.008	Организация выполнения научно-исследовательских работ по закреплённой тематике (А) <i>квалификационный уровень – б</i> <i>требования к образованию и обучению:</i> – Высшее образование - специалитет, магистратура
<b>Дополнительный вид профессиональной деятельности - эксплуатационно-техническая</b>		
Поддержание в работоспособном состоянии автоматизированных систем управления физическими установками, обеспечение их электропожаровзрывобезопасности, предупреждение, предотвращение и ликвидация последствий аварий с ними	24.033	Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ (Д) <i>квалификационный уровень – 8</i> <i>требования к образованию и обучению:</i> – Высшее образование - специалитет, магистратура Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
Эксплуатация автоматизированных систем управления физическими установками, средств ее обеспечения	24.033	<p>Контроль выполнения подразделением комплекса работ по эксплуатации и ТОиР СИ, СА и аппаратуры СУЗ (по профилю подразделения) (С)</p> <p><i>квалификационный уровень – 7</i></p> <p><i>требования к образованию и обучению:</i></p> <p>– Высшее образование - специалитет, магистратура Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки</p>
Обеспечение восстановления работоспособности автоматизированных систем управления физическими установками при возникновении неисправностей и аварийных ситуаций	24.033	<p>Обеспечение эксплуатации и ТОиР СИ, СА, аппаратуры СУЗ на АС на основе организации работ подчиненного персонала (В).</p> <p><i>квалификационный уровень – 6</i></p> <p><i>требования к образованию и обучению:</i></p> <p>– Высшее образование - бакалавриат Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки</p> <p>Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ (D).</p> <p><i>квалификационный уровень – 8</i></p> <p><i>требования к образованию и обучению:</i></p> <p>– Высшее образование - специалитет, магистратура Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки</p>
Эксплуатация специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем	24.033	<p>Выполнение типовых регламентных операций по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) средств измерений (СИ), систем автоматики (СА) и аппаратуры систем управления и защиты (СУЗ) (А)</p> <p><i>квалификационный уровень – 5</i></p> <p><i>требования к образованию и обучению:</i></p> <p>Требования к образованию и обучению</p> <p>– Среднее профессиональное образование - программы подготовки специалистов среднего звена</p>
Установление необходимых	24.033	Административное и производственно-

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
требований по обеспечению безопасной эксплуатации физических установок		<p>техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ (Д)</p> <p><i>квалификационный уровень – 8</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Высшее образование - специалитет, магистратура</li> <li>Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки</li> </ul>
Выполнение организационных и технических мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации физических установок;	24.033	<p>Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ (Д)</p> <p><i>квалификационный уровень – 8</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Высшее образование - специалитет, магистратура</li> <li>Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки</li> </ul>
Обеспечение выполнения требований эксплуатационной документации по эксплуатации и применению автоматизированных систем управления физическими установками	40.178	<p>Оформление технической документации на различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами (А)</p> <p><i>квалификационный уровень – 6</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Высшее образование - бакалавриат</li> <li>– Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности</li> </ul>
<b>Дополнительный вид профессиональной деятельности - научно-исследовательская</b>		
Сбор, обработка, анализ и систематизация отечественной и зарубежной научно-технической информации, опыта по тематике исследования	40.008	<p>Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике (А)</p> <p><i>квалификационный уровень – 6</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Высшее образование - специалитет, магистратура</li> </ul>
Подготовка данных для научно-	40.178	Оформление технической документации на

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
<p>технических отчетов, обзоров, научных публикаций по результатам выполненных исследований, участие в реализации результатов исследований и разработок</p>		<p>различных стадиях разработки проекта автоматизированных систем управления технологическими процессами (А)  <i>квалификационный уровень – 6</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i>  – Высшее образование - бакалавриат  – Высшее образование (непрофильное) - бакалавриат и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности</p>
<p>Моделирование и исследование процессов и объектов с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования</p>	40.178	<p>Разработка проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами (С)  <i>квалификационный уровень – 7</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i>  – Высшее образование - специалитет, магистратура  – Высшее образование (непрофильное) - магистратура и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности  – Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации не реже одного раза в пять лет</p>
<p>Проведение экспериментов по предметной тематике, анализ их результатов и составление отчета по проводимым исследованиям</p>	40.008	<p>Организация выполнения научно-исследовательских работ по закрепленной тематике (А)  <i>квалификационный уровень – 6</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i>  Высшее образование - специалитет, магистратура</p>
<p>Подготовка заявок на патенты, изобретения и промышленные образцы объектов интеллектуальной собственности</p>	40.008	<p>Осуществление технического руководства проектно-изыскательскими работами при проектировании объектов, ввод в действие и освоение проектных мощностей (С).  <i>квалификационный уровень – 7</i>  <i>требования к образованию и обучению:</i>  – Высшее образование - специалитет, магистратура</p>
<p>Создание теоретических моделей, описывающих процессы в объектах профессиональной деятельности</p>	40.178	<p>Разработка отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами (В)  <i>квалификационный уровень – 6</i>  <i>требованиями к образованию и обучению:</i>  – Высшее образование – бакалавриат;  – Высшее образование (непрофильное) -</p>

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
		бакалавриат и дополнительное профессиональное образование - программы профессиональной переподготовки по профилю деятельности.
Разработка методов повышения безопасности и эффективности функционирования объектов профессиональной деятельности.	24.033	Административное и производственно-техническое руководство деятельностью подразделения АС по обеспечению надежной, безопасной, безаварийной и экономичной работы оборудования АС, по эксплуатации, ТОиР и планомерной модернизации СИ, СА и аппаратуры СУЗ (Д) <i>квалификационный уровень – 8</i> <i>требования к образованию и обучению:</i> – Высшее образование - специалитет, магистратура Дополнительное профессиональное образование - программы повышения квалификации, программы профессиональной переподготовки

## 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 т.ч. 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. Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения;
- ОПК(У)-2. Способен применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач;
- ОПК(У)-3. Способен использовать языки, системы и инструментальные средства программирования в профессиональной деятельности;
- ОПК(У)-4. Способен применять достижения современных коммуникационных и информационных технологий для поиска и обработки больших объемов информации по профилю деятельности;
- ОПК(У)-5. Способен применять методы научно-исследовательской и практической деятельности;
- ОПК(У)-6. Способен использовать в профессиональной деятельности нормативные правовые акты в области защиты государственной тайны и в других областях;
- ОПК(У)-7. Способен использовать основные методы защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;
- ОПК(У)-8. Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования безопасности и защиты государственной тайны;
- ОПК(У)-9. Способен понимать процессы и явления, происходящие в атомной промышленности.

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

Дополнительно сформированные общепрофессиональные компетенции университета:

- ДОПК(У)-1. Способен применять и разрабатывать техническую документацию в соответствии с требованиями государственных, отраслевых и ведомственных стандартов и осуществлять проектно-конструкторскую деятельность в соответствии с техническим заданием в области профессиональной деятельности.

Декомпозиция результатов освоения программы (общепрофессиональные компетенции университета) 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 (в соответствии с ФГОС):

Основной вид профессиональной деятельности - проектно-конструкторский:

- ПК(У)-18. Способен осуществлять разработку технического задания, расчет, проектную проработку современных устройств и узлов приборов, установок;
- ПК(У)-19. Способен использовать информационные технологии при разработке новых установок, устройств, способен к сбору и анализу информации для выбора и обоснования вариантов научно-технических и организационных решений;
- ПК(У)-20. Способен применять методы оптимизации, анализа вариантов, поиска решения многокритериальных задач, учета неопределенностей при проектировании с учетом требований безопасности и других нормативных документов;
- ПК(У)-21. Способен к проведению технико-экономического обоснования проектных расчетов устройств и узлов приборов и установок.

Дополнительный вид профессиональной деятельности - эксплуатационно-технический:

- ПК(У)-1. Готов к эксплуатации, поддержанию в исправном состоянии автоматизированных систем управления физическими установками, обеспечению их электропожаровзрывобезопасности, к оценке специальной и радиационной

- безопасности;
- ПК(У)-2. Способен к освоению новых образцов физических установок;
  - ПК(У)-3. Способен выполнять полный объем работ, связанных с техническим обслуживанием автоматизированных систем управления физическими установками с учетом требований руководящих и нормативных документов;
  - ПК(У)-4. Способен отыскивать и устранять неисправности на физических установках;
  - ПК(У)-5. Способен выполнять мероприятия по восстановлению работоспособности автоматизированных систем управления физическими установками при возникновении аварийных ситуаций;
  - ПК(У)-6. Способен разрабатывать предложения по совершенствованию системы эксплуатации автоматизированных систем управления физическими установками;
  - ПК(У)-7. Способен к эксплуатации специальных технических средств, сооружений, объектов и их систем.

Дополнительный вид профессиональной деятельности - научно-исследовательский:

- ПК(У)-22. Способен осуществлять поиск, изучение, обобщение и систематизацию научно-технической информации, нормативных и методических материалов в сфере своей профессиональной деятельности;
- ПК(У)-23. Способен применять современные методы исследования процессов и объектов профессиональной деятельности, применять математический аппарат для формализации, анализа и выработки решения;
- ПК(У)-24. Способен оценить перспективы развития физических установок и систем автоматизированного управления, использовать современные достижения в научно-исследовательских работах;
- ПК(У)-25. Способен разрабатывать научно-техническую документацию, осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных работ.

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

Дополнительно сформированные профессиональные компетенции университета в соответствии с анализом трудовых функций, выбранных обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов, мирового опыта и опыта организации:

- ДПК(У)-1. Способен выполнять расчет и проектирование программно-технических средств АСУ ТП и АСНИ в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

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

Дополнительно сформированные профессионально-специализированные компетенции университета в соответствии с анализом трудовых функций, выбранных обобщенных трудовых функций профессиональных стандартов, мирового опыта и опыта организации:

- ДПСК(У)-1. Способен применять знания о протекающих процессах в ядерных энергетических установках, знания о технологических процессах и аппаратах производств ядерного топливного цикла для понимания целей и задач АСУ ТП;
- ДПСК(У)-2. Способен применять знания теории и практики АСУ ТП, включающие математическое, информационное, алгоритмическое и техническое обеспечения для обслуживания и проектирования этих систем в соответствии с заданными требованиями и условиями;
- ДПСК(У)-3. Способен применять знания о технологических процессах и аппаратах ядерного топливного цикла, знания о процессах в ядерных реакторах для разработки их математического описания с целью проведения исследований и проектирования АСУ ТП;
- ДПСК(У)-4. Способен применять полученные знания в области электроники и

автоматики для проектирования новых технических средств систем автоматизированного управления;

- ДПСК(У)-5. Способен применять знания общей структуры АСУ ТП ядерного топливного цикла с целью понимания роли в ней отдельных технологических процессов.

Декомпозиция результатов освоения программы (профессионально-специализированных компетенций университета) 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 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок. 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 14.05.04 Электроника и автоматика физических установок. 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:
  - ознакомительная практика: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
  - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- типы производственной практики:
  - технологическая практика: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
  - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
  - проектно-конструкторская и эксплуатационная практика: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 6 недель, трудоемкость практики – 9 з.е.;
  - преддипломная практика: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 12 недель, трудоемкость практики – 18 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 представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы специалитета, 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 75 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 65 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы специалитета (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу специалитета, составляет не менее 1 процента.

## **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, НИРС, НИРМ, НИД), 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.

## Лист изменений ООП

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения ядерно-топливного цикла. (протокол)	Утверждено на ученом совете ИЯТШ (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. 5. Обновлен список договоров по практике. Добавлены договора (с 19 по 26 в таблице). 6. Обновлен список методического обеспечения в программе государственной итоговой аттестации. 7. Обновлен примерный перечень теоретических вопросов в ФОС государственной итоговой аттестации.	от 28.06.2019 г. № 16	от 05.07.2019г. № 6-д
2020/2021 учебный год	Изменены формы документов ООП согласно приказу: «Об утверждении форм документов ООП» (приказ № 127-7/об от 06.05.2020г.)	от 25.06.2020 г. № 28-д	От 29.06.2020г. №4-д
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение. 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем. 3. Обновлено содержание разделов дисциплины. 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС. 5. Обновлен примерный перечень теоретических вопросов в ФОС государственной итоговой аттестации 6. Обновлен перечень дисциплин государственного экзамена.	от 01.09.2020 г. № 29-д	от 01.09.2020 г. №5-д