

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

УТВЕРЖДАЮ

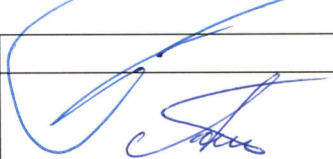
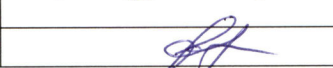
Проректор по ОД

М.А. Соловьев

« 30 » 06 2020 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
 ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
 ПРИЕМ 2020 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	11.04.04 Электроника и нанoeлектроника
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия
Специализация	Электроника интернета вещей
Уровень образования	высшее образование - магистратура
Квалификация	магистр
Язык обучения	русский (в соответствии с локальными нормативными актами университета ряд дисциплин может быть реализован на английском языке)
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	120
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа магистра (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
Выпускающее подразделение	Отделение электронной инженерии Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности

Директор Школы		Д.А. Седнев
Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		А.И. Солдатов

Томск – 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки **11.04.04 Электроника и наноэлектроника**, утвержденным приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 259 (далее - ФГОС ВО), самостоятельно установленным образовательным стандартом ТПУ, утвержденным приказом от 21.12.2018 г. № 16953, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

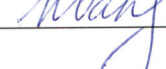
Используемые при разработке профессиональные стандарты:

1.	25.027 Профессиональный стандарт «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем» », утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. N 973н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40456)
2.	25.036 Профессиональный стандарт «Специалист по электронике бортовых комплексов управления», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 3 декабря 2015 г. № 979н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 31 декабря 2015 г., регистрационный № 40471)
3.	29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро - и наноразмерных электромеханических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016 г. № 521н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 сентября 2016 г., регистрационный № 43835)
4.	40.019 Профессиональный стандарт «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11 апреля 2014 г. № 235н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 20 мая 2014 г., регистрационный № 32347), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
5.	40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 21 августа 2014 г., регистрационный № 33756), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)
6.	40.040 Профессиональный стандарт «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 456н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 августа 2014 г., регистрационный № 33630), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230)

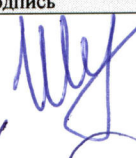
Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании отделения Электронной инженерии (протокол от 30.06.2020 г. № 35).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол от 30.06.2020 г. № 05-1/20).

Разработчик(и) ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор		А.И. Солдатов
Доцент		П.Ф. Баранов
Доцент		В.С. Иванова

Представитель (-ли) работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
АО «НПЦ «Полус»	Заместитель генерального директора по кадрам и социальным вопросам		Шульгин Е. М.
ООО «НПП «Стелс»	Генеральный директор		Шутин А.А.

1. Цели образовательной программы

Цель образовательной программы 11.04.04 Электроника и наноэлектроника по специализации «Электроника интернета вещей» направлена на подготовку магистров, способных эффективно осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах профессиональной деятельности:

01 «Образование и наука» в сферах профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования, научных исследований;

25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности;

29 «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» в сфере проектирования, технологии и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;

40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств.

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

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 магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года.

Объем программы магистратуры, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 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. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Задачи профессиональной деятельности выпускника сформулированы для каждого типа профессиональной деятельности образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника по специализации «Электроника Интернета-вещей» на основе ФГОС ВО, указанного в пункте 3, примерной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.04 Электроника и наноэлектроника и дополнены с учетом традиций ТПУ и потребностей заинтересованных работодателей.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники готовятся к решению задач

профессиональной деятельности в рамках следующих типов:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский;
- организационно-управленческий;
- научно-педагогический.

В таблице 1 соотнесены области, типы задач и конкретные задачи профессиональной деятельности на основе утвержденных профессиональных стандартов, на которые ориентирована профессиональная программа.

Таблица 1.

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности	25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»	проектно - конструкторский	Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ; проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.
	25.027. «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем»		
	25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»	научно - исследовательский	Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей.
29 «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» в сфере проектирования, технологии и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;	25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»	организационно - управленческий	Организация работы коллективов исполнителей; участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта.
	29.007 «Специалист по проектированию микро - и наноразмерных электромеханических систем»	проектно - конструкторский	Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств	40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»	проектно - конструкторский	Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.
	40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков»		
	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем»	научно - исследовательский	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов; использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем, разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные
01 «Образование и наука» в сферах профессионального обучения, профессионального	Нет	научно-педагогический	Работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
образования, дополнительного образования, научных исследований			или старшего преподавателя; участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла

5. Результаты освоения образовательной программы

5.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 2.

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК(У)-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	И.УК(У)-1.1 Анализирует проблемные ситуации на основе системного подхода и критического анализа
		И.УК(У)-1.2 Вырабатывает стратегию действий для выявления и решения проблемной ситуации
Разработка и реализация проектов	УК(У)-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	И.УК(У)-2.1 Управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК(У)-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	И.УК(У)-3.1 Организует и руководит работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК(У)-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	И.УК(У)-4.1 Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК(У)-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	И.УК(У)-5.1 Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК(У)-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.УК(У)-6.1 Определяет и реализовывает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

5.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 3.

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Научное мышление	ОПК(У)-1 Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора	И.ОПК(У)-1.1 Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблем, определяет пути их решения и оценивает эффективность сделанного выбора
Исследовательская деятельность	ОПК(У)-2 Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы	И.ОПК(У)-2.1 Применяет современные методы исследования, представляет и аргументировано защищает результаты выполненной работы
Владение информационными технологиями	ОПК(У)-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И.ОПК(У)-3.1 Приобретает и использует новую информацию в своей предметной области, предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач
Компьютерная грамотность	ОПК(У)-4 Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач	И.ОПК(У)-4.1 Разрабатывает и применяет специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

5.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности	Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей	ПС 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления» 3.3 ОТФ Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ Анализ опыта	ПК(У)-1 Готов формулировать цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, обладает способностью обоснованно выбирать теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных задач	Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития электроники и нанoeлектроники, а также смежных областей науки и техники, и обоснованно выбирает теоретические и экспериментальные методы и средства решения сформулированных
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств.	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем» 3.2 ОТФ Выполнение работ по тестированию,	ПК(У)-2 Способен разрабатывать эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их	Разрабатывает эффективные алгоритмы решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования и обеспечивать их программную реализацию

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		определению характеристик и отбраковке интегральных схем Анализ опыта	программную реализацию	
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств	Разработка методики и проведение исследований и измерений параметров и характеристик изделий электронной техники, анализ их результатов	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем» 3.2 ОТФ Выполнение работ по тестированию, определению характеристик и отбраковке интегральных схем Анализ опыта	ПК(У)-3 Готов осваивать принципы планирования и методы автоматизации эксперимента на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, овладевать навыками измерений в реальном времени	Планирует и автоматизирует эксперимент на основе информационно-измерительных комплексов как средства повышения точности и снижения затрат на его проведение, владеет навыками измерений в реальном времени
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств	Использование физических эффектов при разработке новых методов исследований и изготовлении макетов измерительных систем, разработка физических и математических моделей, компьютерное моделирование исследуемых	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем» 3.2 ОТФ Выполнение работ по тестированию, определению характеристик и	ПК(У)-4 Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов	Организует и проводит экспериментальные исследования с применением современных средств и методов

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	физических процессов, приборов, схем и устройств, относящихся к профессиональной сфере	отбраковке интегральных схем Анализ опыта		
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств.	Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, рефератов, публикаций по результатам выполненных исследований, подготовка и представление докладов на научные	40.019 «Специалист по функциональной верификации и разработке тестов функционального контроля наноразмерных интегральных схем» 3.2 ОТФ Выполнение работ по тестированию, определению характеристик и отбраковке интегральных схем Анализ опыта	ПК(У)-5 Способен делать научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации	Формулирует научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, предлагает рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовит научные публикации
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической	Анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	ПС 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления» 3.3 ОТФ Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и	ПК(У)-6 Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	И.ПК(У)-6.1 Анализирует состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
промышленности		электронных систем БКУ Анализ опыта		
25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности 29 «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» в сфере проектирования, технологии и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем;	Определение цели, постановка задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ	ПС 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления» 3.3 ОТФ Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ ПС 25.027. «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем» 3.2 ОТФ Модернизация и техническое сопровождение разработки БА КА 29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем» 3.4 ОТФ Разработка функционального описания и технического задания на	ПК(У)-7 Готов определять цели, осуществлять постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливает технические задания на выполнение проектных работ	И.ПК(У)-7.1 Формулирует цели, осуществляет постановку задач проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения, подготавливает технические задания на выполнение проектных работ

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		разработку микроэлектромеханической системы Анализ опыта		
25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности 29 «Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования» в сфере проектирования, технологии и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем; 40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств	Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований.	ПС 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления» 3.3 ОТФ Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ ПС 25.027. «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем» 3.2 ОТФ Модернизация и техническое сопровождение разработки БА КА 29.007 «Специалист по проектированию микро - и наноразмерных электромеханических систем» 3.5 ОТФ Сопровождение	ПК(У)-8 Способен проектировать устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований	И.ПК(У)-8.1 Проектирует устройства, приборы и системы электронной техники с учетом заданных требований

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		работ по проекту, контроль требований технического задания на разработку микроэлектромеханической системы 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков» 3.3 ОТФ Разработка, физическая верификация и моделирование топологических представлений отдельных аналоговых блоков и СФ-блока 40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков» 3.6 ОТФ Разработка поведенческого описания модели СФ-блока Анализ опыта		
25 «Ракетно-	Разработка проектно-	ПС 25.036 «Специалист по	ПК(У)-9 Способен	И.ПК(У)-9.1 Разрабатывает

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности	конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;	электронике бортовых комплексов управления» 3.3 ОТФ Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ ПС 25.027. «Специалист по разработке аппаратуры бортовых космических систем» 3.3 ОТФ Создание конструкторской документации (КД) на уникальную БА КА Анализ опыта	разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств	Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	40.040 «Инженер в области разработки цифровых библиотек стандартных ячеек и сложнофункциональных блоков» 3.4 ОТФ Разработка электрических схем, характеристика сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)	ПК(У)-10 Способен разрабатывать программные и аппаратные средства передачи цифровых данных	И.ПК(У)-10.1 Разрабатывает программные и аппаратные средства передачи цифровых данных

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		Анализ опыта		
40 «Сквозные виды профессиональной деятельности» в сфере эксплуатации электронных средств	Проектирование устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований	Форсайт	ДПК (У)-1 Способен проектировать аппаратные и программные средства для решений на основе интернета-вещей	И. ДПК(У)-1. Проектирует аппаратные и программные средства для решений на основе интернета-вещей
Тип задач профессиональной деятельности: организационно-управленческий				
25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности	Организация работы коллективов исполнителей; участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления» 3.3 ОТФ Техническое управление созданием и эксплуатацией электронных средств и электронных систем БКУ 3.4 ОТФ Организация выполнения работ по созданию и эксплуатации электронных средств и электронных систем БКУ Анализ опыта	ПК(У)-11 Способен организовывать работу коллективов исполнителей проводить технико-экономический и функционально-стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта	Организует работу коллективов исполнителей и проводит технико-экономический и функционально-стоимостной анализ рыночной эффективности создаваемого продукта
Тип задач профессиональной деятельности: научно-педагогический				
01 «Образование и наука» в сферах профессионального	Работа в качестве преподавателя в профессиональных	Анализ опыта	ПК(У)-12 Способен проводить лабораторные и практические занятия	Демонстрирует способность проводить лабораторные и практические занятия со

Область и сфера профессиональной деятельности	Задача профессиональной деятельности	Основание - профессиональный стандарт, анализ опыта, форсайт	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
обучения, профессионального образования, дополнительного образования, научных исследований	образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя		со студентами	студентами
01 «Образование и наука» в сферах профессионального обучения, профессионального образования, дополнительного образования, научных исследований	Участие в разработке учебно-методических материалов для студентов по дисциплинам предметной области данного направления; участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла	Анализ опыта	ПК(У)-13 Способен овладевать навыками разработки учебно-методических материалов для студентов по отдельным видам учебных занятий	Разрабатывает учебно-методические материалы для студентов по отдельным видам учебных занятий

5.6. Этапы сформированности компетенций выпускника

В матрице компетенций образовательной программы указано соответствие между характеристиками этапов освоения компетенций, индикаторами достижения компетенций и элементами образовательной программы (учебными дисциплинами, практиками, государственной итоговой аттестацией).

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

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

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

6.3. Характеристика содержания дисциплин

Содержание дисциплин, предусмотренных учебным планом, определяется требованиями к результатам освоения образовательной программы (компетенциями). Соответствие между компетенциями, индикаторами достижения компетенций 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, индикаторами достижения компетенций 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:
 - Педагогическая практика. Основы педагогической деятельности: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 18 недель, трудоемкость практики – 1 з.е.;
 - Педагогическая практика: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 18 недель, трудоемкость практики – 3 з.е.;
 - Технологическая (проектно-технологическая) практика: способ проведения – стационарная/выездная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- типы производственной практики:
 - Научно-исследовательская работа в семестре: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 54 недели, трудоемкость практики – 18 з.е.;
 - Проектно-конструкторская практика: способ проведения – стационарная/выездная, срок проведения практики – 6 недель, трудоемкость практики – 9 з.е.;
 - Преддипломная практика: способ проведения – стационарная/выездная, 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, программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин, программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной

- аттестации и результатов освоения программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия 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»).

Помещения, в которых реализуется образовательная программа, представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин.

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

Образовательная программа обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин и подлежит обновлению при необходимости).

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 обновлению (при необходимости).

При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин, программах практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину, проходящих соответствующую практику.

7.2. Кадровое обеспечение образовательной программы

Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками ТПУ, а также лицами, привлекаемыми ТПУ к реализации программы на иных условиях.

Квалификация педагогических работников ТПУ соответствует квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ТПУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых ТПУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины.

Не менее 10 процентов численности педагогических работников ТПУ, участвующих в реализации программы, и лиц, привлекаемых ТПУ к реализации программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций,

осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет).

Не менее 70 процентов численности педагогических работников ТПУ и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется научно-педагогическим работником ТПУ, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

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 процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

9. Оценка качества образовательной деятельности

Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

Порядок и система мероприятий в рамках внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе устанавливается отдельными нормативными актами университета. При проведении мероприятий внутренней оценки качества привлекаются работодатели и (или) их объединения, иные юридические и (или) физические лица, включая педагогических работников ТПУ. Обучающимся предоставляется возможность оценивания условий,

содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе проводится:

- в рамках процедуры государственной аккредитации (с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе требованиям самостоятельно установленного образовательного стандарта ТПУ);
- в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры (проводится на добровольной основе).

10. 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 электронной инженерии (протокол)	Утверждено на ученом совете инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности (протокол)
2021/2022 учебный год			
2021/2022 учебный год			