

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 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная электронная инженерия
Специализация	Инжиниринг в электронике
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат
Квалификация	<i>бакалавр</i>
Язык обучения	русский (в соответствии с локальными нормативными актами университета ряд дисциплин может быть реализован на английском языке)
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	240
Государственная итоговая аттестация	Выпускная квалификационная работа бакалавра (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы)
Выпускающее подразделение	Отделение электронной инженерии ИШНКБ

Директор ИШНКБ		Д.А. Седнев
Заведующий кафедрой – руководитель ОЭИ на правах кафедры		П.Ф. Баранов
Руководитель ООП		В.С. Иванова

Томск – 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ:

Основная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927 (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.	25.001 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем» утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 23 апреля 2018 г. № 278н
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
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
4.	40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014 г. № 457н с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н

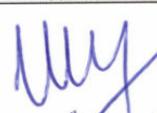
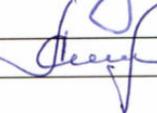
Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании Отделения электронной инженерии (протокол от «28»июня 2019 г. № 19).

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ТПУ (протокол от «28»июня 2019 г. № 06-1/19)

Разработчик(-ки) ООП:

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОЭИ		Гребенников В.В.
Доцент ОЭИ		Огородников Д.Н.
Доцент ОЭИ		Баранов П.Ф.
Доцент ОЭИ		Иванова В.С.

Представитель (-ли) работодателя:

Предприятие	Должность	Подпись	ФИО
АО «НПЦ «Полюс»	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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» специализация «Инжиниринг в электронике» направлена на подготовку бакалавров, способных эффективно осуществлять профессиональную деятельность в следующих областях и сферах профессиональной деятельности:

25 Ракетно-космическая промышленность.

29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности.

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 бакалавриата (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 4 года.

Объем программы бакалавриата, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы бакалавриата с использованием сетевой формы, реализации программы бакалавриата 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 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» специализация «Инжиниринг в электронике» на основе ФГОС ВО, указанного в пункте 3 и дополнены с учетом традиций ТПУ и потребностей заинтересованных работодателей.

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности в рамках следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- научно-исследовательский.
-

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 ¹	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);	25.001. «Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем»	проектно-конструкторский	Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;
		научно-исследовательский	Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
	25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления»	проектно-конструкторский	Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;
		научно-исследовательский	Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ
29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования	29.007 «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем»,	проектно-конструкторский	Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;
		проектно-конструкторский	Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ

Область профессиональной деятельности, сферы профессиональной деятельности ¹	Профессиональные стандарты	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
		научно-исследовательский	Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).	40. 035 «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков»,	проектно-конструкторский	Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
		научно-исследовательский	Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования;

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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
		И.УК(У)-1.2 Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов
		И.УК(У)-1.3 Обосновывает выводы, интерпретации и оценки о научных исследованиях, публикациях и т. д, на основе критериев и базовых методов аргументации
		И.УК(У)-1.4 Анализирует и контекстно обрабатывает информацию для решения поставленных задач с формированием собственных мнений и суждений; предлагает варианты решения задачи, анализирует возможные последствия их использования
		И.УК(У)-1.5 Анализирует пути решения проблем мировоззренческого, нравственного и личностного характера на основе использования основных философских идей и категорий в их историческом развитии и социально-культурном контексте
		И.УК(У)-1.6 Демонстрирует способность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы в виде научных отчетов, публикаций, презентаций
		И.УК(У)-1.7 Демонстрирует способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Разработка и реализация проектов	УК(У)-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	И.УК(У)-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
		И.УК(У)-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения
		И.УК(У)-2.3 В рамках поставленных задач определяет имеющиеся ресурсы и ограничения, действующие правовые нормы
		И.УК(У)-2.4 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений
		И.УК(У)-2.5 Контролирует ход выполнения проекта, корректирует план-график в соответствии с результатами контроля
Командная работа и лидерство	УК(У)-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	И.УК(У)-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
		И.УК(У)-3.2 Формулирует и учитывает в своей деятельности особенности поведения групп людей, выделенных в зависимости от поставленной цели
Коммуникация	УК(У)-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)	И.УК(У)-4.1 Выбирает стиль делового общения, в зависимости от языка общения, цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения к ситуациям взаимодействия
		И.УК(У)-4.2 Осуществляет поиск необходимой информации для решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках
		И.УК(У)-4.3 Выполняет перевод текстов, в том числе профессиональных, с иностранного языка на государственный

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		<p>И.УК(У)-4.4 Ведет деловую переписку на государственном и иностранном языках с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции</p> <p>И.УК(У)-4.5 Использует диалог для сотрудничества в академической коммуникации общения с учетом личности собеседников, их коммуникативно-речевой стратегии и тактики, степени официальности обстановки; формирует и аргументирует собственную оценку основных идей участников диалога (дискуссии) в соответствии с потребностями совместной деятельности</p> <p>И.УК(У)-4.6 Демонстрирует способность выступать с докладом на иностранном языке на профессиональную тему, отвечать на вопросы, поддерживать дискуссию</p> <p>И.УК(У)-4.7 Демонстрирует способность корректного использования лексико-грамматических структур и профессионально-ориентированную терминологию в своей профессиональной деятельности</p>
Межкультурное взаимодействие	УК(У)-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p>И.УК (У)-5.1 Интерпретирует историю России в контексте мирового исторического развития</p> <p>И.УК (У)-5.2 Находит и использует при социальном и профессиональном общении информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп</p> <p>И.УК (У)-5.3 Учитывает при социальном и профессиональном общении по заданной теме историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения</p> <p>И.УК (У)-5.4 Осуществляет сбор информации по заданной</p>

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
		<p>теме с учетом этносов и конфессий, наиболее широко представленных в точках проведения исследования; обосновывает особенности проектной и командной деятельности с представителями других этносов и (или) конфессий</p> <p>И.УК(У)-5.5 Придерживается принципов недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК(У)-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>И.УК(У)-6.1 Находит и использует источники получения дополнительной информации для повышения уровня общих и профессиональных знаний</p> <p>И.УК(У)-6.2 Анализирует основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>И.УК(У)-6.3 Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения</p> <p>И.УК(У)-6.4 Анализирует основные возможности и инструменты непрерывного образования применительно к собственным интересам и потребностям с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда</p> <p>И.УК(У)-6.5 Определяет задачи саморазвития, цели и приоритеты профессионального роста; распределяет задачи на долго-, средне- и краткосрочные с обоснованием актуальности и анализа ресурсов для их выполнения</p>

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК(У)-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	И.УК(У)-7.1 Выбирает здоровьесберегающие технологии для поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма
		И.УК(У)-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности
		И.УК(У)-7.3 Соблюдает и пропагандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	УК(У)-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	И.УК(У)-8.1 Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений);
		И.УК(У)-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках выполняемого задания;
		И.УК(У)-8.3 Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; разъясняет мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
		И.УК(У)-8.4 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, участвует в восстановительных мероприятиях
	УК(У)-9 Способен проявлять предприимчивость в практической деятельности, в т.ч. в рамках разработки коммерчески перспективного продукта на	УК(У)-9.1 Выявляет проблему, формулирует цель для ее решения, критерии достижимости цели, определяет ресурсы для достижения цели, воспринимая изменения внешней среды

Категория компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
	основе научно-технической идеи	И.УК(У)-9.2 Демонстрирует знания основ бизнес-планирования, маркетинга, методов поиска и генерации предпринимательских идей и применяет их для решения задач по разработке продукта на основе научно-технической идеи с коммерческим потенциалом

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 использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	И.ОПК(У)-1.1. Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности
		И.ОПК(У)-1.2. Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности
		И.ОПК(У)-1.3. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, основ оптики, квантовой механики и атомной физики в инженерной деятельности
		И.ОПК(У)-1.4. Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии
		И.ОПК(У)-1.5 Демонстрирует способность произвести адекватный выбор материала в соответствии с поставленной задачей
		Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общеинженерные знания, а также методы анализа и расчета в области электроники для решения профессиональных задач
		И.ОПК(У)-1.7 Демонстрирует способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для расчета и анализа электрических цепей
		И.ОПК(У)-1.8 Демонстрирует понимание физических принципов устройства и работы датчиков физических величин

		И.ОПК(У)-1.9 Демонстрирует способность выполнять инженерные проекты по расчету и проектированию современных устройств цифровой электроники
		И.ОПК(У)-1.10 Демонстрирует использование положений, законов и методов естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности в задачах разработки и реализации методов цифровой обработки сигналов
		И.ОПК(У)-1.11 Демонстрирует навык выполнения необходимых расчетов механических узлов приборов, используя положения, законы и методы естественных наук и математики
		И.ОПК(У)-1.12 Демонстрирует способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических машин
		И.ОПК(У)-1.13 Демонстрирует навыки работы с современными микроконтроллерами и средствами разработки программного кода
		И.ОПК(У)-1.14 Демонстрирует способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
		И.ОПК(У)-1.15 Демонстрирует способность применять естественнонаучные и общинженерные знания, а также методы анализа и расчета в области преобразовательной техники
		И.ОПК(У)-1.16 Демонстрирует способность работать с радиотехническим оборудованием и программным обеспечением, а также с документацией по радиотехнике

		И.ОПК(У)-1.17 Демонстрирует способность произвести адекватный выбор томографического метода, в соответствии с поставленной задачей
		И.ОПК(У)-1.18 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока, переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока.
		И.ОПК(У)-1.19 Демонстрирует способность применять естественно-научные и общеинженерные знания, для выполнения простейших инженерных проектов
Исследовательская деятельность	ОПК(У)-2 Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приёмы обработки и представления полученных данных.	И.ОПК(У)-2.1 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
		И.ОПК(У)-2.2 Может выбирать и использовать необходимые измерительные преобразователи для проведения измерений.
		И.ОПК(У)-2.3 Демонстрирует способность проводить экспериментальные исследования устройств цифровой электроники
		И.ОПК(У)-2.4 Проводит экспериментальные исследования, использует основные приёмы обработки и представления полученных данных в задачах цифровой обработки сигналов
		И.ОПК(У)-2.5 Демонстрирует способность самостоятельно произвести теоретические и экспериментальные исследования механических узлов электронных приборов
		И.ОПК(У)-2.6 Демонстрирует способность проводить экспериментальные исследования электрических машин и электродвигателей.

		И.ОПК(У)-2.7 Демонстрирует навыки практического использования микроконтроллеров
		И.ОПК(У)-2.8 Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений
		И.ОПК(У)-2.9 Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов
		И.ОПК(У)-2.10 Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность
		И.ОПК(У)-2.11 Демонстрирует способность проведения экспериментальных исследований и использования основных приёмов обработки и представления полученных данных. с использованием методов автоматизации схемотехнического проектирования электронных устройств
Владение информационными технологиями	ОПК(У)-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	И.ОПК(У)-3.1. Демонстрирует знания сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, опасностей и угроз, возникающих в этом процессе, основных требований информационной безопасности
		И.ОПК(У)-3.2. Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности
Компьютерная грамотность	ОПК(У)-4 Способен применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-	И.ОПК(У)-4.1. Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов

	технологической документации с учетом требований нормативной документации	И.ОПК(У)-4.2. Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
		И.ОПК(У)-4.3. Демонстрирует способность применять современные средства автоматизированного проектирования для подготовки и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации

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: проектно-конструкторский				
<p>25 Ракетно-космическая промышленность (в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности);</p> <p>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p> <p>40 Сквозные виды профессиональной деятельности в</p>	<p>Расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>25.001 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию и конструированию космических аппаратов и систем» ОТФ 3.1. Проектирование, конструирование и сопровождение на всех этапах жизненного цикла космических аппаратов, космических систем и их составных частей.</p> <p>29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем» 3.1 Разработка принципиальной</p>	<p>ПК(У)-3 Способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p>	<p>И.ПК(У)-3.1 Демонстрирует способность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием</p>

<p>промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).</p>		<p>электрической схемы микромеханической системы 40. 035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», ОТФ 3.1. Разработка принципиальных электрических схем отдельных аналоговых блоков и всего аналогового СФ-блока</p> <p>Анализ опыта</p>		
<p>25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа и эксплуатации электронных</p>	<p>Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p>	<p>25.036 Профессиональный стандарт «Специалист по электронике бортовых комплексов управления» ОФ 3.1 Документальное и операционное сопровождение процесса создания и эксплуатации</p>	<p>ПК(У)-4 Способен осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим</p>	<p>ПК(У)-4.1 Демонстрирует способность осуществлять автоматизированный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>

<p>устройств ракетно-космической промышленности 29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p>		<p>электронных средств и электронных систем бортовых комплексов управления (БКУ) 29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем» 3.3. Разработка физического прототипа микромеханической системы</p> <p>Анализ опыта</p>	<p>нормативным документам</p>	<p>И. ПК(У)-4.2 Демонстрирует способность проводить контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>
--	--	--	-------------------------------	--

Тип задач профессиональной деятельности:
Научно-исследовательский

<p>29 Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования</p>	<p>Математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе</p>	<p>29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро- и наноразмерных электромеханических систем ОФ 3.2 Моделирование,</p>	<p>ПК(У)-1 Способен строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и</p>	<p>И. ПК(У)-1.1. Демонстрирует способность строить физические и математические модели микроэлектромеханических систем, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного</p>
---	--	---	---	---

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств).	стандартных пакетов автоматизированного проектирования;	верификация и уточнение разработанной принципиальной схемы микромеханической системы 40. 035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», ОФ 3.2 Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока Анализ опыта	наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	моделирования
				И.ПК(У)-1.2 Демонстрирует способность к моделированию интеллектуальных систем управления в профессиональной области
				И.ПК(У)-1.3 Демонстрирует способность производить расчеты параметров надежности с помощью стандартных компьютерных программ
				И.ПК(У)-1.4 Демонстрирует способность применять типовые пакеты прикладных программ, при моделировании аппаратов, приборов и электронных систем различного назначения
40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере эксплуатации электронных средств). 25 «Ракетно-космическая промышленность» в сфере проектирования, разработки, монтажа	Участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;	40. 035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков», ОФ 3.2 Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока Профессиональный	ПК(У)-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники	ПК(У)-2.1 Демонстрирует способность выбирать методику проведения испытаний и проводить испытания разрабатываемых устройств, приборов и систем электронной техники с учетом заданных требований
				И.ПК(У)-2.2 Демонстрирует навыки экспериментального исследования интеллектуальных систем управления в профессиональной области

и эксплуатации электронных устройств ракетно-космической промышленности		<p>стандарт 25.036 «Специалист по электронике бортовых комплексов управления» ОФ 3.2 Разработка и отработка составных частей электронного, электромеханического, электрокоммуникационного и электронно-информационного оборудования РКТ</p> <p>Анализ опыта</p>	различного функционального назначения	И.ПК(У)-2.3 Демонстрирует навыки выбора и применения на практике методик экспериментального исследования параметров и характеристик элементов устройств электроники и наноэлектроники
				И.ПК(У)-2.4 Демонстрирует умение применять знания по методикам проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков электронной техники в соответствии с поставленным заданием

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 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника. 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 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника. 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:
 - учебная практика по развитию цифровых компетенций: способ проведения – стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е
 - ознакомительная практика: способ проведения – стационарная/выездная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
- типы производственной практики:
 - технологическая (проектно-технологическая) практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
 - преддипломная практика: способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 6 недель, трудоемкость практики – 9 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 50 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).

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. Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы определяются программой ГИА, которая включена в состав фонда оценочных средств ГИА.

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 ИШНКБ(протокол)	Утверждено на ученом совете ИШНКБ(протокол)
2020/2021	1. Актуализировано учебно-методическое обеспечение дисциплин, практик, УИРС, ГИА с учетом развития науки, техники и технологий 2. Актуализировано материально-техническое и программное обеспечение дисциплин с учетом развития науки, техники и технологий 3. Внесены изменения в рабочие программы, аннотации 4. Изменены формы учебных планов и календарных учебных графиков ООП в соответствии с приказом от 06.05.2020 г. № 127-6/об «Об утверждении форм учебных планов и календарных учебных графиков ООП»	От 01.09.2020 № 37	от «01» 09 2020 г. № 05- 2/20