

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

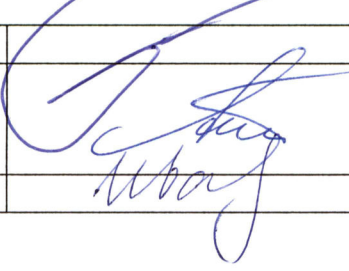
УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

М.А. Соловьев

«30» 06 2020 г.

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

Направление подготовки/ специальность	11.03.04 Электроника и нанoeлектроника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электроника и нанoeлектроника	
Специализация	Прикладная электронная инженерия	
Виды профессиональной деятельности	Основной	Научно-исследовательский
	Дополнительный (-ые)	Проектно-конструкторский
Ориентированность программы	Академический бакалавриат	
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат	
Квалификация	бакалавр	
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) Государственный экзамен по направлению (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)	
Выпускающее подразделение	Инженерная школа неразрушающего контроля и безопасности Отделение электронной инженерии	
Директор ИШНКБ		Д.А. Седнев
Заведующий кафедрой - руководитель отделения 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 нанoeлектроника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 218 (далее – ФГОС ВО), самостоятельно установленным образовательным стандартом ТПУ, утвержденным приказом от 27.03.2017 г. № 3894, а также федеральными государственными нормативными актами и локальными нормативными актами ТПУ.

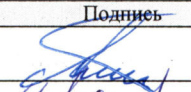
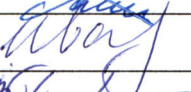
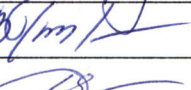
Используемые при разработке профессиональные стандарты:

1.	40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 10 июля 2014г. №457н
2.	29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 15 сентября 2016г. №521н

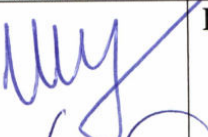
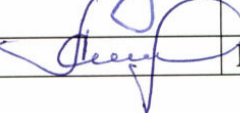
Образовательная программа по направлению обсуждена на заседании кафедры точного приборостроения (протокол от «29» июня 2017 г. № 40)

Образовательная программа одобрена решением Ученого совета ИНК (протокол от 30.06.2017 г. № 05-1/17).

Разработчик(-ки) ООП:

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

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. Концепция ООП

Приказом министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31 марта 2015 года №662 утвержден план мероприятий по импортозамещению в радиоэлектронной промышленности до 2020 года в рамках реализации «Плана содействию импортозамещению в промышленности», утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 сентября 2014 г. №1936-р, предусматривающий создание и развитие электронной компонентной базы и электронных устройств различного назначения. Для эффективной реализации поставленной цели необходимы специалисты с высшим образованием соответствующего профиля, способные обслуживать высокоэффективное наукоемкое производство, так и участвовать в его дальнейшей модернизации. Подготовку таких специалистов должны, очевидно, обеспечивать ВУЗы России.

Основная образовательная программа (ООП) 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» профиль «Прикладная электронная инженерия», удовлетворяющая Федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО) (Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 218), реализует подготовку бакалавров, способных эффективно работать в области исследования, проектирования и конструирования электронных приборов и устройств различного функционального назначения.

Выпускники программы готовятся к научно-исследовательской, и проектно-конструкторской деятельности в сфере инновационных технологий разработки, производства и эксплуатации различных видов электронной техники.

Особенностью основной образовательной программы 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» с профилем «Прикладная электронная инженерия» является:

- ориентация при разработке, реализации и оценке образовательной программы на компетенции выпускников как результаты обучения;
- использование кредитной системы ECTS (зачетные единицы) для оценки компетенций, а также дидактических единиц программы, обеспечивающих их достижение;
- ориентация на профессиональные стандарты, утвержденные приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации;
- учет требований международных стандартов ISO 9001:2008, Европейских стандартов и руководств для обеспечения качества высшего образования (ESG, Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area) в рамках Болонского процесса, а также национальных и международных критериев качества образовательных программ (Ассоциации инженерного образования России, согласованных с EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes и FEANI).

Уникальность компетенций выпускников программы обусловлена возможностью для студентов участвовать в проектно-конструкторской и научно-исследовательской работе при выполнении реальных проектов по созданию новых эффективных электронных приборов, устройств, установок и систем. Материально-технический и кадровый потенциал обеспечения реализации ООП позволяет использовать в процессе обучения, выполнения учебно-исследовательских работ и практик студентов новейшее оборудование Национального исследовательского Томского политехнического университета, АО «НПЦ «Полус», г. Томск, Институтов сильноточной электроники и оптики атмосферы Томского научного центра Сибирского отделения Российской Академии (ТНЦ СО РАН), предприятий-резидентов Томской особой экономической зоны технико-внедренческого типа (ТВЗ), инновационных предприятий г. Томска и Сибирского региона в целом.

Акцент программы сделан на базовую естественнонаучную, математическую и инженерную подготовку, нацеленную на формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускников.

Программа ориентирована на подготовку высококвалифицированных кадров, способных обеспечить инновационное развитие и модернизацию перспективных

производств и учреждений, занимающихся разработкой и эксплуатацией электронной техники за счет использования новых информационных технологий.

Основными потребителями программы и заинтересованными сторонами являются:

- студенты – соискатели степени бакалавра по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника», специализация «Прикладная электронная инженерия», ориентированные на профессиональную деятельность в сфере проведения научных исследований и разработки электронной техники различного функционального назначения;
- объединения специалистов и работодателей в соответствующей сфере профессиональной деятельности;
- органы, обеспечивающие финансирование высшего профессионального образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, осуществляющие аттестацию, аккредитацию и контроль качества в сфере высшего профессионального образования;
- уполномоченные государственные органы исполнительной власти, обеспечивающие контроль за соблюдением законодательства в системе высшего образования.

2. Цели образовательной программы

Цель образовательной программы «Электроника и наноэлектроника» по направлению подготовки (специальности) 11.03.04 Электроника и наноэлектроника направлена на подготовку бакалавров, способных эффективно осуществлять научно-исследовательскую профессиональную деятельность (расширенную компетенциями проектно-конструкторской деятельности).

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

Цели определяются компетенциями, приобретаемыми выпускниками через некоторое время (3–5 лет) после освоения программы, и дают потребителям информацию об областях профессиональной подготовки, профиле программы и видах профессиональной деятельности:

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
Ц1	Подготовка выпускников к проектно-конструкторской деятельности, направленной на проектирование, конструирование, использование и эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, плазменной, твердотельной, микроволновой, оптической, микро- и наноэлектроники различного функционального назначения с соблюдением требований безопасности производства и защиты окружающей среды	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских, транснациональных и зарубежных инновационных предприятий, выпускающих и обслуживающих электронную технику различного функционального назначения. Профессиональные стандарты (29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем», 40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)»)
Ц2	Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности, включая междисциплинарные области, связанной с выбором, оптимизацией, разработкой и исследованием современной высокоэффективной электронной техники	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских, транснациональных и зарубежных инновационных предприятий, выпускающих и обслуживающих электронную технику различного функционального назначения. Профессиональные стандарты (29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро-и наноразмерных

Код цели	Формулировка цели	Требования ФГОС ВО и (или) заинтересованных работодателей
		электромеханических систем», 40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)»)
ЦЗ	Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности, направленной на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование электронных приборов и устройств	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских, транснациональных и зарубежных инновационных предприятий, выпускающих и обслуживающих электронную технику различного функционального назначения. Профессиональные стандарты (29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем», 40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)»)
Ц4	Подготовка выпускников к научно-исследовательской деятельности способных планировать и проводить эксперименты, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Требования ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Потребности российских, транснациональных и зарубежных инновационных предприятий, выпускающих и обслуживающих электронную технику различного функционального назначения. Профессиональные стандарты (29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем», 40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)»)
Ц5	Подготовка выпускников к дальнейшему обучению в магистратуре, аспирантуре, а также к самообучению и освоению новых профессиональных знаний и умений, непрерывному профессиональному самосовершенствованию	Требование ФГОС ВО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> . Запросы отечественных, транснациональных и зарубежных работодателей. Профессиональные стандарты (29.007 Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем», 40.035 Профессиональный стандарт «Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)»)

Корректировка целей ООП обеспечивает конкурентоспособность и востребованность на рынке образовательных услуг. Изменение миссии университета, требований работодателей, стратегических партнеров требует корректировки целей основной образовательной программы. Для изучения потребностей и мнения о качестве подготовки проводятся анкетирование представителей всех заинтересованных сторон, встречи с выпускниками, обсуждение с работодателями, анализ профессиональных стандартов и др.

В случае если цели программы не достигнуты, пересматриваются результаты обучения, способы достижения результатов и формулируются новые цели основной образовательной программы. Руководитель ООП готовит мотивированное заключение о необходимости модернизации основной образовательной программы.

Одним из самых эффективных способов внешней оценки и подтверждения качества ООП является их общественно-профессиональная аккредитация.

3. Сроки освоения образовательной программы

Срок получения образования по программе бакалавриата:

- в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 4 года. Объем программы в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е.;

- при обучении по индивидуальному учебному плану вне зависимости от формы обучения составляет не более срока получения образования, установленного для соответствующей формы обучения, а при обучении по индивидуальному плану лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть увеличен по их желанию не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования для соответствующей формы обучения. Объем программы за один учебный год при обучении по индивидуальному плану вне зависимости от формы обучения не может составлять более 75 з.е.

4. 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.

5. Характеристика профессиональной деятельности выпускников ООП

5.1. Область профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу включает совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на теоретическое и экспериментальное исследование, математическое и компьютерное моделирование, проектирование, конструирование, эксплуатацию материалов, компонентов, электронных приборов, устройств, установок вакуумной, твердотельной, оптической, микро- и нанoeлектроники различного функционального назначения.

5.2. Объекты профессиональной деятельности выпускников

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу, являются компоненты, электронные приборы, устройства, установки, методы их исследования, проектирования, диагностическое и технологическое оборудование, математические модели, алгоритмы решения типовых задач, современное программное и информационное обеспечение процессов моделирования и проектирования изделий электроники.

5.3. Виды и задачи профессиональной деятельности выпускника

Виды и задачи профессиональной деятельности для подготовки выпускников программы:

Виды профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
Основной вид профессиональной деятельности:	
Научно-исследовательский	– анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике

	исследования; – математическое моделирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования; – участие в планировании и проведении экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; – подготовка и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах; – организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
Дополнительный (-ые) виды профессиональной деятельности:	
Проектно-конструкторский	– проведение технико-экономического обоснования проектов; – сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения; – 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; – контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

5.4. Сопряжение с действующими профессиональными стандартами

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

Задачи профессиональной деятельности	Код проф. стандарта	Обобщенные трудовые функции
Основной вид профессиональной деятельности – научно-исследовательский		
«Инженер-конструктор аналоговых сложнофункциональных блоков (СФ-блоков)»	40.035	Моделирование, анализ и верификация результатов моделирования разработанных принципиальных схем аналоговых блоков и СФ-блока
Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем	29.007	Моделирование, верификация и уточнение разработанной принципиальной схемы микромеханической системы
Дополнительный вид профессиональной деятельности – проектно-конструкторский		
Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем	29.007	Разработка принципиальной электрической схемы микроэлектромеханической системы

6. Результаты освоения образовательной программы

6.1. Общекультурные (универсальные) компетенции

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

- способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК(У)-1);
- способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК(У)-2);
- способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (УК(У)-3);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной форме на государственном и иностранном (-ых) языке (УК(У)-4);
- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК(У)-5);
- способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни (УК(У)-6);
- способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (УК(У)-7);
- способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций (УК(У)-8).

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

6.2. Общепрофессиональные компетенции

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

- ОПК(У)-1 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК(У)-2 Способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат
- ОПК(У)-3 Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
- ОПК(У)-4 Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
- ОПК (У)-5 Готовность применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации
- ОПК (У)-6 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
- ОПК (У)- 7 Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
- ОПК (У)- 8 Способность использовать нормативные документы в своей деятельности

– ОПК (У)- 9 Способность использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности

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

6.3. Профессиональные компетенции выпускников

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями по видам профессиональной деятельности (в соответствии с ФГОС):

Основной вид профессиональной деятельности – научно-исследовательский

ПК(У)-1	Способность строить простейшие физические и математические модели приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования
ПК(У)-2	Способность аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик приборов, схем, устройств и установок электроники и наноэлектроники различного функционального назначения
ПК(У)-3	Готовность анализировать и систематизировать результаты исследований, представлять материалы виде научных отчетов, публикаций, презентаций

Дополнительный вид профессиональной деятельности – проектно-конструкторский

ПК(У)-4	Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов
ПК(У)-5	Готовность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
ПК(У)-6	Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы
ПК(У)-7	Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

6.4. Результаты освоения ООП

Код	Результат освоения ООП*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные, математические, социально-экономические и профессиональные знания в комплексной инженерной	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-

Код	Результат освоения ООП*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
	деятельности при разработке, исследовании и эксплуатации, современной высокоэффективной электронной техники	конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P2	Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа и синтеза с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P3	Выбирать и использовать на основе базовых и специальных знаний необходимое оборудование, инструменты и технологии для ведения комплексной практической инженерной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и иных ограничений	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P4	Выполнять комплексные инженерные проекты по разработке высокоэффективной электронной техники различного назначения с применением базовых и специальных знаний, современных методов проектирования для достижения оптимальных результатов, соответствующих техническому заданию с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P5	Проводить комплексные инженерные исследования, включая поиск необходимой информации, эксперимент, анализ и интерпретацию данных с применением базовых и специальных знаний и современных методов для достижения требуемых результатов	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P6	Проводить научно-исследовательские работы для дальнейшей разработки современного высокотехнологичного оборудования в предметной сфере электронного приборостроения, обеспечивая его высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья и безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности с учетом юридических аспектов защиты интеллектуальной собственности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P8	Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в обществе, в том числе на иностранном языке, разрабатывать документацию,	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных</i>

Код	Результат освоения ООП*	Требования ФГОС ВО, СУОС, критериев АИОР, и/или заинтересованных сторон
	презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности	электромеханических систем, 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды, проявлять навыки руководства группой исполнителей, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, с делением ответственности и полномочий при решении комплексных инженерных задач	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P10	Демонстрировать личную ответственность, приверженность и готовность следовать профессиональной этике и нормам ведения комплексной инженерной деятельности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P11	Демонстрировать знание правовых, социальных, экологических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности, компетентность в вопросах охраны здоровья и безопасности жизнедеятельности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P12	Проявлять способность к самообучению и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , (29.007 <i>Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем</i> , 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»)
P13	Проектировать, конструировать, проводить необходимые инженерные расчеты и испытания для обеспечения качественной и надежной работы высокотехнологичных микро и наноразмерных электромеханических систем и цифровых схем, электронных и мехатронных приборов, систем и устройств и средств их испытаний.	Компетенции ФГОС ВО, СУОС ТПУ, <i>CDIO Syllabus</i> , АИОР, согласованный с требованиями международных стандартов <i>EUR-ACE</i> и <i>FEANI</i> , требования профессиональных стандартов (29.007 «Специалист по проектированию микро-и наноразмерных электромеханических систем» 40.035 «Инженер-конструктор аналоговых СФ-блоков»))

Взаимное соответствие целей ООП и результатов обучения

Результаты освоения ООП	Цели ООП				
	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5
P1	+	+	+	+	+
P2	+	+	+	+	+
P3	+	+	+	+	+
P4	+	+	+	+	+
P5		+	+		+
P6		+	+	+	
P7	+				+
P8		+			+

P9	+	+	+		+
P10		+			+
P11	+				+
P12	+	+	+	+	+
P13	+	+	+	+	+

6.5. Этапы формирования компетенций выпускника

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

7. Содержание образовательной программы

7.1. 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.

7.2. 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. 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».

7.3. Характеристика содержания дисциплин

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

7.4. 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.

7.5. Характеристика практик

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

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

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

- типы учебной практики:
 - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (2 и 4 семестры): способ проведения – выездная / стационарная, срок проведения практики – 8 (4/4) недель, трудоемкость практики – 12 (6/6) з.е.;
- типы производственной практики:
 - практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: способ проведения – выездная/стационарная, срок проведения практики – 4 недели, трудоемкость практики – 6 з.е.;
 - 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».

8. Условия реализации образовательной программы

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

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

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

Электронная информационно-образовательная среда ТПУ обеспечивает:

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

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

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

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

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

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

Специальные помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

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

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

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

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

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

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

8.2. Кадровое обеспечение образовательной программы

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

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

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу, составляет не менее 50 процентов для программы бакалавриата.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет не менее 10 процентов.

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

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

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

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

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

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

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

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

Приложение 1

Лист изменений ООП:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения электронной инженерии (протокол)	Утверждено на ученом совете ИШНКБ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы	От 29.08.2018 г. №8	от 25. 09 2018 г. №05/18
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 28.06.2019 г. № 19	От 28.06.2019 №06-1/19
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От 01.09.2020 г. № 37	От 01.09.2020 №05-2/20