

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

СОГЛАСОВАНА

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Заместитель министра

\_\_\_\_\_ / Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)

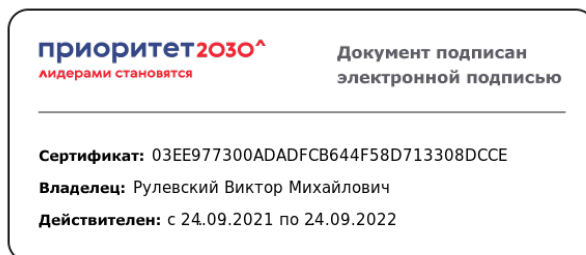
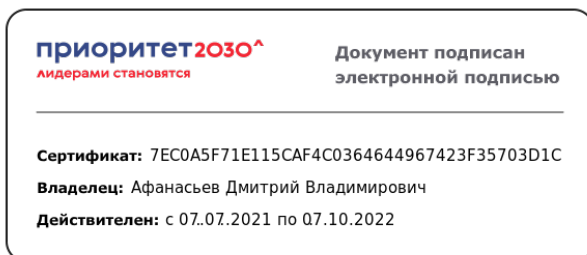
УТВЕРЖДЕНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»

Ректор

\_\_\_\_\_ / В.М.Рулевский /

(подпись) (расшифровка)



**Программа развития университета на 2021-2030 годы**  
в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

Программа развития университета рассмотрена на заседании Комиссии (подкомиссии) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» 12.09.2021

2021 год  
Томск

Программа (проект программы) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ" представлена в составе заявки на участие в отборе образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (далее - отбор).

Программа (проект программы) направлена на содействие увеличению вклада ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ" в достижение национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года, сбалансированное пространственное развитие страны, обеспечение доступности качественного высшего образования в субъектах Российской Федерации, в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

Программа (проект программы) развития может быть доработана с учетом рекомендаций комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора и Совета по поддержке программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

## Содержание

1. Текущее состояние и результаты развития университета с 2010 по 2020 год. Целевая модель и ее ключевые характеристики.
  - 1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.
  - 1.2 Миссия и стратегическая цель.  
Ключевые характеристики целевой модели развития университета,
  - 1.3 сопоставительный анализ на основе эталонных показателей с целевой моделью университета.
  - 1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.
  - 1.5 Основные ограничения и вызовы.
  
2. Планы по достижению целевой модели: политики университета по основным направлениям деятельности.
  - 2.1 Образовательная политика.  
Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и
    - 2.1.1 навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей.
  - 2.2 Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок.
  - 2.3 Молодежная политика.
  - 2.4 Политика управления человеческим капиталом.
  - 2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.
  - 2.6 Система управления университетом.
  - 2.7 Финансовая модель университета.
  - 2.8 Политика в области цифровой трансформации.
  - 2.9 Политика в области открытых данных.
  - 2.10 Дополнительные направления развития.
  
3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.
  - 3.1 Описание стратегического проекта № 1
    - 3.1.1 Наименование стратегического проекта.
    - 3.1.2 Цель стратегического проекта.
    - 3.1.3 Задачи стратегического проекта.
    - 3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
  - 3.2 Описание стратегического проекта № 2

- 3.2.1 Наименование стратегического проекта.
- 3.2.2 Цель стратегического проекта.
- 3.2.3 Задачи стратегического проекта.
- 3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.3 Описание стратегического проекта № 3
  - 3.3.1 Наименование стратегического проекта.
  - 3.3.2 Цель стратегического проекта.
  - 3.3.3 Задачи стратегического проекта.
  - 3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.4 Описание стратегического проекта № 4
  - 3.4.1 Наименование стратегического проекта.
  - 3.4.2 Цель стратегического проекта.
  - 3.4.3 Задачи стратегического проекта.
  - 3.4.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.5 Описание стратегического проекта № 5
  - 3.5.1 Наименование стратегического проекта.
  - 3.5.2 Цель стратегического проекта.
  - 3.5.3 Задачи стратегического проекта.
  - 3.5.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- 4 Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.
  - 4.1 Структура ключевых партнерств.
  - 4.2 Описание консорциума(ов), созданного(ых) (планируемого(ых) к созданию) в рамках реализации программы развития.

## **1. Текущее состояние и результаты развития университета с 2010 по 2020 год. Целевая модель и ее ключевые характеристики.**

### **1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.**

ТУСУР – исследовательский и предпринимательский университет, ориентированный на развитие исследований мирового уровня в электронной и ракетно-космической отраслях, информационных технологиях (ИТ) и информационной безопасности совместно с высокотехнологичными предприятиями и институтами РАН и осуществляющий подготовку кадров, тем самым обеспечивая существенный вклад в национальную безопасность, технологическое и экономическое развитие страны и региона.

Сегодня ТУСУР сопоставим с ведущими организациями высшего образования Российской Федерации на основании следующих показателей:

- отнесён к **1-ой категории** по оценке результативности деятельности научных и образовательных организаций;
- занимает в международном рейтинге Times Higher Education WUR 2021 (**1001+** в мире (**17 место** в Российской Федерации)), по показателю Industry Income – **220 место** в мире;
- обучается свыше 11,5 тыс. студентов (в том числе 16,5 % –иностранцев (согласно рейтингу QS Emerging Europe and Central Asia 2019 ТУСУР занимает **седьмое место** среди вузов Российской Федерации)). География обучающихся охватывает 42 региона нашей страны и 36 стран мира (Кот-Д'Ивуар, Зимбабве, Мадагаскар, Боливия, Таиланд, Израиль и др.);
- входит в **пятерку** лучших вузов Российской Федерации по объему внебюджетных средств на 2020 год – 972 млн. руб. (что составляет 41 % от общего бюджета университета); выработка на одного научно-педагогического работника – более 1,8 млн. руб.

Исходная ситуация развития ТУСУРа характеризуется наличием ряда уникальных компетенций и научно-технологическими заделами. Согласно государственной программе «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» с целью перехода к передовым цифровым интеллектуальным технологиям, робототезированным системам и новым материалам, а также подготовки кадров для цифровой экономики, на базе ТУСУРа создана научно-технологическая инфраструктура нового поколения:

- три региональных центра НТИ по Сибирскому, Уральскому и Дальневосточному федеральным округам по сквозным технологиям: «Беспроводная связь и интернет вещей», «Сенсорика», «Квантовые технологии». Их открытие позволило ТУСУРу стать единственным среди

- университетов Российской Федерации участником международного консорциума производителей и разработчиков технических решений промышленного Интернета вещей – Industrial Internet Consortium (США);
- первый за Уралом НОЦ «Нанотехнологии», обеспечивающий полный цикл исследований, разработки и прототипирования от СВЧ микро-, наноэлектроники до модулей, систем связи и радиолокации;
  - два научно-исследовательских института замкнутого технологического типа (от идеи (TRL 0-3) до конечного продукта степени готовности (TRL7-9)): НИИ Микроэлектронных систем (НИИ МЭС) и НИИ Космических технологий (НИИ КТ);
  - первый в СФО тестовый полигон по системам связи 5G, обеспечивающий разработку и создание малых базовых станций на частотах до 28 ГГц, с участием АО «НПО «Микран», ПАО «МТС» и при поддержке Администрации Томской области;
  - первый среди вузов Российской Федерации центр «Цифровая экономика», способствующий развитию новых компетенций студентов, профессорско-преподавательского состава и бизнеса, необходимых для достижения целевых значений программы по увеличению доли «цифровых» отраслей в структуре ВВП страны;
  - первый в Российской Федерации межвузовский студенческий бизнес-инкубатор (СБИ) «Дружба» – хаб, обеспечивающий генерацию наукоемкого высокотехнологического бизнеса и развитие технологического студенческого предпринимательства;
  - Центр робототехники и креативных технологий «IT Cube», сфокусированный на раннюю профориентацию школьников посредством использования в образовательных траекториях современного учебно-производственного комплекса (лаборатории, конструкторские бюро, центры тестирования мобильных и VR-приложений, роботов и др.).

Сегодня ТУСУР – лидер среди университетов Российской Федерации по дистанционным образовательным технологиям, внедривший онлайн-обучение для более 11,5 тыс. студентов различных форм обучения. Реализация сетевых образовательных программ совместно с университетами научно-образовательного комплекса Томской области позволяет эффективно использовать накопленный потенциал и применять опыт в рамках реализации единой модели «Цифровой университет» проекта «Большой университет Томска» (БУТ).

Приоритетная задача научно-образовательного комплекса Томской области – это становление региона как одного из ведущих российских центров экспорта образования на основе поддержки междисциплинарности и связи с экспортом технологий. ТУСУР – лидер проекта, отвечающий за выстраивание развития совместной международной деятельности и единой экспортной стратегии университетов г. Томска с целью привлечения и

поддержки талантливых иностранных граждан – будущих молодых ученых и сотрудников компаний для высокотехнологичных отраслей экономики страны и региона.

Отличительной особенностью университета является поддержка и развитие технологического студенческого предпринимательства. Ежегодно на базе межвузовского студенческого бизнес-инкубатора (СБИ) «Дружба» проходят акселерационную программу свыше 1,2 тыс. студентов, более 320 команд. За 10 лет создано 210 успешных малых инновационных предприятий с суммарным годовым оборотом более 70 млрд. руб. Таким образом, выпускниками ТУСУРа в регионе сформирована новая экономика – экономика знаний, базис которой составили такие предприятия как АО «НПО «Микран», «Элком +», АО «Томская электронная компания» и др. Сегодня ТУСУР – лидер проекта «Технологическое предпринимательство» в АНО «Томский консорциум научных и образовательных организаций».

В настоящее время ТУСУР является головной организацией Особой экономической зоны технико-внедренческого типа «Томск» по направлению «ИТ и электроника».

Одним из инструментов реализации приоритетных направлений модернизации и технологического развития российской экономики являются технологические платформы, перечень которых утвержден протоколом № 2 от 01.04.2011 заседания Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям. В настоящее время ТУСУР принимает участие в 12 технологических платформах по ключевым направлениям научно-исследовательской деятельности университета: «Национальная космическая технологическая платформа», «Национальная информационная спутниковая система», «СВЧ технологии», «Освоение океана», «Инновационные лазерные, оптические и оптоэлектронные технологии – фотоника», «Развитие российских светодиодных технологий» и др.

Инновационная инфраструктура, кооперация с промышленными партнерами и институтами РАН позволила достичь признания научных школ ТУСУРа на всероссийском уровне. За выдающиеся работы, открытия и достижения, оказавшие значительное влияние на научно-техническое развитие, ученые университета отмечены государственными премиями Российской Федерации в области науки и технологий (3 награды) и Премиями Правительства Российской Федерации в области образования, науки и техники (6 наград).

## **1.2 Миссия и стратегическая цель.**

**Миссия ТУСУРа** как исследовательского, предпринимательского

университета – создание культурной, образовательной, научной и инновационной среды, обеспечивающей достижение успехов выпускниками, трудом и знаниями которых высокие технологии служат государству, обществу и миру.

Стратегической целью ТУСУРа является формирование лидирующего в стране центра превосходства для электронной и ракетно-космической отрасли, ИТ и информационной безопасности за счет получения и внедрения новых знаний, базирующиеся на проведении научных исследований мирового уровня для обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации и безопасности ее критической инфраструктуры.

Для создания нового облика университета будут решены следующие задачи:

в сфере образования:

- разработка и внедрение новых образовательных технологий совместно с индустриальными партнерами для подготовки и формирования кадрового потенциала новой формации, обладающих *future skills* в области информационных и коммуникационных технологий, микроэлектроники и систем связи нового поколения;
- формирование сетевой образовательной модели совместно с участниками Большого университета Томска, обеспечивающей разработку, апробацию и массовое внедрение нового содержания и технологий подготовки кадров для ИТ кластера страны и региона;

в сфере науки и инноваций:

- организация прорывных фундаментальных научных исследований и разработок в консорциуме с ведущими научными институтами РАН и научно-образовательными организациями в области ИТ, кибербезопасности, электроники, биомедицинских технологий;
- преодоление технологических барьеров, коммерциализация научных знаний и содействие высокотехнологическому бизнесу электронной и ракетно-космической отрасли, ИТ и информационной безопасности при создании конкурентоспособных на мировом рынке продуктов и услуг;
- формирование передовой научной и производственной инфраструктуры для реализации новых решений путем создания центров превосходства в профильных для университета направлениях;

в сфере предпринимательства:

создание региональной сетевой площадки «IoT-квартал» в Особой экономической зоне технико-внедренческого типа «Томск» с целью развития сети высокотехнологичных компаний мирового



уровня; формирование комфортной инновационной среды роста (экосистемы) для генерации массовой волны студенческих межвузовских стартапов (среда возможностей «universe»);

в сфере международной деятельности:

- развитие международной деятельности и экспортной стратегии для расширения границ привлечения талантов и повышения качества набора иностранных студентов и аспирантов за счет развития билингвальных конкурентоспособных образовательных и научных программ и технологий;
- международная и профессиональная общественная аккредитация ключевых образовательных программ университета.

### **1.3 Ключевые характеристики целевой модели развития университета, сопоставительный анализ на основе эталонных показателей с целевой моделью университета.**

Целевая модель ТУСУРа к 2030 году – стать национальным центром превосходства, обеспечивающим кадрами и прикладными знаниями в области электронной и ракетно-космической отрасли, ИТ и информационной безопасности в контексте ключевых вызовов нашей страны по стратегически важным отраслям, и войти в число ведущих университетов мира.

Анализ мировых рейтингов университетов – Academic Ranking of World Universities, The Times Higher Education World University Rankings, QS Top 50 under 50 – показывает, что молодым техническим университетам с количеством студентов до 10-15 тыс. человек удастся сконцентрировать свою деятельность лишь на нескольких прорывных научных направлениях и таким образом достичь наибольшего прогресса.

В свою очередь, для определения ключевых характеристик целевой модели вуза к 2030 году, сценариев его развития и вхождения в число ведущих мировых университетских центров выбрана референтная группа из четырех ведущих мировых университетов: Калифорнийский технологический институт, США (California Institute of Technology (Caltech), USA); Университет Твенте, Королевство Нидерландов (University of Twente, the Netherlands); Пхоханский университет науки и технологии, Южная Корея (Pohang University of Science and Technology (Postech), South Korea); Университет Карнеги – Меллон, США (Carnegie Mellon University, USA).

ТУСУР сопоставим с Калифорнийским технологическим институтом по инженерной специализации научных исследований – преимущественно в сфере оборонно-промышленных технологий. Университет Твенте развивает концепцию предпринимательского университета, в ТУСУРе также имеется

многолетний положительный опыт генерации спин-офф компаний. С Пхоханским университетом науки и технологии «сближает» узкая направленность научных исследований, необходимость преодолевать ментальную удаленность и изолированность от признанных и столичных центров науки и образования. С Университетом Карнеги – Меллон, занимающим высокие позиции в международных рейтингах, ТУСУР соизмерим по количеству студентов. Во всех референтных университетах в основных научных компетенциях вуза преобладают технические направления (основные научные компетенции ТУСУРа: «Физика и астрономия» – 33,0 %, «Инженерные науки» – 20,4 %, «Компьютерные науки» – 13,5 %, «Материаловедение» – 10,8 %).

Реализация Программы ТУСУРом как отраслевого и технологического лидера позволит к 2030 году стать интегратором новых кроссплатформенных решений и технологий в области электроники, систем связи, ИТ и безопасности и войти в топ **500** мировых общеуниверситетских рейтингов QS и THE, а также в топ **200** мировых предметных рейтингов QS и THE по компьютерным и физическим наукам, увеличить значения ключевых показателей результативности: бюджет университета – с 2,2 до 6 млрд. руб.; создание стартапов – с 10 до 50 компаний; количество защит диссертаций – с 15 до 50; экспорт образования – с 0,15 до 1,0 млрд. руб.; количество статей, индексируемых международными реферативными базами, – с 370 до 1000; объем дохода от НИОКР – с 0,6 до 2,45 млрд. руб.; контингент студентов – с 12 до 15 тыс. человек (рис. 1).



Рис. 1 – Целевая модель ТУСУРа к 2030 году

Основные характеристики модели университета в разрезе стратегических проектов и ключевых показателей представлены в Приложении 4.

#### **1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.**

Радикальные изменения мировой и национальной экономики, трансформация общества, преодоление негативных последствий мировой пандемии, высокая неопределенность на основных рынках требуют актуализации процессов перехода на платформы суверенных технологий, независимых от иностранных поставщиков, кадров, компетенций. ТУСУР как исследовательский, предпринимательский университет готов стать базой для гибкой перестройки на новые задачи в области электронной и ракетно-космической отрасли, ИТ и информационной безопасности.

Фокусировка научно-образовательной повестки ТУСУРа – это комплекс глубоких технологий – наукоемких решений на стыке фундаментальных знаний, сложного инжиниринга и цифровых компетенций, нацеленных на достижение задач в рамках государственной программы «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации» и Национального проекта «Наука и университеты». Приоритетные направления развития университета – это:

Микроэлектроника и системы связи нового поколения – проведение научных и опытно-конструкторских работ, а также адресная подготовка высококвалифицированных инженерных кадров и переподготовка специалистов в формате «Учебной фабрики» в области отечественной микроэлектроники и радиофотоники, радиотехники и телекоммуникационных систем путем создания на территории Томской области новой инфраструктуры – Единого координационного многопрофильного центра микроэлектронных систем. Он объединит в себе научно-исследовательский институт микроэлектронных систем, Дизайн-центр по проектированию микроволновой техники, инжиниринговый центр, учебные и технологические лаборатории, региональные центры НТИ, а также научный центр «Нанотехнологии», входящий в Национальную нанотехнологическую сеть Российской Федерации. ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы – формирование технологического и кадрового базиса для перехода к Индустрии 4.0 за счет разработки ключевых цифровых технологий – киберфизических систем и безопасных интерфейсов обмена данными. Науки о космосе и инжиниринг – обеспечение опережающего научно-технологического задела в области ракетно-космической отрасли за счет разработки и создания прорывных технологических решений, интеллектуальных комплексов и систем мирового уровня. Инфраструктурным элементом реализации проекта будет являться Научно-образовательный центр в области космических технологий

и инжиниринга. Биомед – разработка технологий, программно-аппаратных комплексов и систем, обеспечивающих сохранение здоровья и благополучие населения за счет определения новых подходов к диагностике, лечению и реабилитации. Управленческая и инфраструктурная трансформация – реализация целевой модели университета для достижения результатов путем трансформации основных видов деятельности, а также гармонизированного взаимодействия в рамках проекта «Большой университет Томска».

### **1.5 Основные ограничения и вызовы.**

Электронная промышленность диктует развитие многих отраслей – от медицины до освоения космоса. В рамках совещания 25 марта 2020 года Председателем Правительства М.В. Мишустиним отмечено, что на сегодняшний день отрасль достигла определённых успехов, особенно если сравнивать с ситуацией десятилетней давности. Среднегодовой темп роста составляет около 10 %. Однако большинство компонентов Россия по-прежнему закупает в других странах и не может полностью удовлетворить потребности внутреннего рынка. Доля отечественной продукции в военном сегменте составляет около 85 %, а в гражданском – около 30 %. На мировом рынке она едва достигает 1 %. С целью преодоления зависимости от импорта необходимо научиться разрабатывать и производить собственные электронные компоненты, а также максимально локализовать производственную цепочку на территории нашей страны.

ТУСУР готов выступить поставщиком кадрового потенциала для создания новых научно-технологических решений. С целью достижения поставленной задачи необходимо учесть ряд выявленных ограничений:

в образовательной и научной сферах:

- отставание требований профессиональных и образовательных стандартов от потребностей реального сектора экономики;
- необходимость постоянного улучшения качества образовательной и научно-исследовательской деятельности, расширения спектра предоставляемых научно-образовательных услуг и усиление взаимодействия с промышленными партнерами;
- инбридинговая кадровая политика университета, ориентированная на формирование консервативной иерархической корпоративной культуры и базирующаяся на работе с внутренним потенциалом, не позволяет масштабно и с сохранением устойчивости менять существующие нормы деятельности, воздействовать на внешнюю среду с целью расширения влияния вуза на формирование научно-технологической и социально-экономической повестки, реализовывать активную поведенческую парадигму;

- слабая интеграция основных и дополнительных образовательных программ в университете, обусловленная различными институциональными форматами реализации, не позволяет в полной мере сформировать сервис-ориентированную образовательную модель, поддерживающую принцип «образование через всю жизнь»;

в сфере инноваций:

- невосприимчивость экономики и общества к инновациям, что препятствует практическому применению результатов исследований и разработок;
- наличие санкций и запретов на доступ к зарубежным технологиям и материалам усложняет исследования и создание современной конкурентоспособной электронной продукции.

## **2. Планы по достижению целевой модели: политики университета по основным направлениям деятельности.**

### **2.1 Образовательная политика.**

Для реализации Программы в университете успешно развиваются инновационные образовательные модели и технологии, в том числе действует концепция непрерывной подготовки специалистов «школа – вуз – предприятие», в рамках которой функционируют базовые и школьные кафедры; в образовательный процесс интегрирована технология ГПО (по которой осуществляется подготовка более 320 команд ежегодно); сформирована цифровая экосистема реализации образовательной деятельности; ведется подготовка более чем по 150 ДОП. В качестве одного из инструментов повышения качества образовательной деятельности применяются механизмы ПОА (аккредитовано 9 ОПОП).

### **Реализация проектно-командной парадигмы и принципа «образование через всю жизнь» в контексте реализации мероприятий**

Будет проведена модернизация образовательного процесса через трансформационную актуализацию ОПОП и ДОП по принципам «Lifelong learning» и реализации проектной парадигмы на базе взаимодействия предприятий реального сектора экономики с экосистемой университета для повышения мотивации студентов в получении профессиональных компетенций и формирования предпринимательских навыков. Планируется решить следующие задачи:

- реализовать концепцию и организационно-технологические механизмы многоуровневого ГПО на всех стадиях образовательного процесса с обеспечением встраивания в проекты студентов университетов-партнеров, в том числе участников БУТ, с использованием ресурсов ДОП и обязательным применением «Атласа новых профессий» в концепции future skills при разработке новых или содержательной актуализации реализуемых образовательных программ (в том числе на иностранных языках);
- внедрить модульную систему обучения с адаптивными индивидуальными образовательными траекториями, в том числе через интеграцию ОПОП с ДОП и возможностью планомерного перехода к реализации образовательной концепции, выстроенной в рамках модели «2+2+2», с обеспечением возможности выбора обучающимся специализации (профилизации) в процессе обучения не менее двух раз – на втором курсе обучения и после окончания бакалавриата;
- разработать систему непрерывного формирования и оценки мета-компетенций обучающихся по ОПОП и ДОП с использованием технологии превентивного контроля успеваемости на основе анализа

больших данных на протяжении всего образовательного цикла.

Реализация указанных мероприятий повысит востребованность выпускников на рынке труда, поднимет эффективность производства, увеличит процент трудоустройства выпускников в профильных для ТУСУРа отраслях экономики, обеспечит гармоничное развитие студентов, способных впоследствии внести весомый вклад в экономику региона и РФ в целом.

### **Внедрение сервис-ориентированной концепции обучения в образовательный процесс *в контексте реализации мероприятий***

Трансформация образовательного процесса подразумевает внедрение сервис-ориентированной концепции обучения, основной целью которой является повышение качества образовательного процесса посредством использования инновационного подхода к обучению. Планируется решить следующие задачи: включить в ОПОП «школы-интенсивы», нацеленные на формирование future skills, необходимых для комплексного развития обучающихся; внедрить в образовательный процесс элементы геймификации; включить во все образовательные программы бакалавриата и специалитета дисциплину «Education Design», направленную на адаптацию студентов к новым условиям и возможностям образовательного процесса; реализовать образовательные практики, направленные на адаптацию обучающихся с ОВЗ к жизни в университете.

Одной из главных задач ТУСУРа является подготовка высококвалифицированных специалистов с hard skills и soft skills. Внедрение сервис-ориентированной концепции обучения будет способствовать адаптации обучающихся к научно-технологическим вызовам мировой экономики, требованиям университета, образовательному процессу, повышению мотивации обучающихся к саморазвитию и самореализации, развитию soft skills в части самоменеджмента и тайм-менеджмента, прививанию обучающимся корпоративной культуры вуза.

Реализация образовательной политики ТУСУРа позволит достичь следующих результатов: повысить качественный уровень подготовки и адаптационные способности выпускников, востребованные в VUCA-мире; снизить разрывы между ключевыми участниками образовательной экосистемы и рынка труда – выпускником, государством и реальным сектором экономики; обеспечить закрепление кадров в национальном сегменте мировой экономики через формирование комфортных условий проживания (с учетом использования ресурсов кампуса БУТ); обеспечить согласование перечня и содержания образовательных программ с университетами-партнерами БУТ, способствуя продвижению бренда БУТ с целью привлечения мотивированных талантливых абитуриентов.

### **2.1.1 Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей.**

ТУСУР входит в ТОП рейтинга лучших университетов в сфере информационных технологий (32-е место в рейтинге RAEX). Основные направления, по которым в ТУСУРе осуществляется подготовка кадров для цифровой экономики: математика и механика; информатика и вычислительная техника; информационная безопасность; электроника, радиотехника и системы связи и др. По программам бакалавриата, специалитета, магистратуры предлагается реализация мероприятий по двум трекам: для студентов ИТ-специальностей; для студентов не ИТ-специальностей. Указанная дифференциация обусловлена специфической структурой контингента обучающихся, в котором на долю ИТ-специальностей приходится более 70% от их общего количества.

В рамках трека для студентов ИТ-специальностей в качестве фронтальных проектов предусматривается трансформация образовательной экосистемы посредством создания двух гринфилдов (новых образовательных концептов) на базе проектно-командной парадигмы в формате международных бизнес-академий: «DAT» и «IoT-Academy».

Университет на системной основе более 20 лет разрабатывает, внедряет и развивает технологии электронного обучения, что позволяет расширить круг потенциальных абитуриентов, увеличивая географию набора, и даёт возможность обучения без отрыва от профессиональной деятельности индивида.

Современный уровень применяемых в ТУСУРе решений позволяет реализовать программы онлайн-магистратуры, в том числе по ИТ-направлениям, лидером в которых является университет. Важной особенностью подготовки ИТ-специалистов при реализации дистанционной формы обучения является создание условий для эффективного процесса обучения, в рамках которого студент не только овладевает определенными технологиями, но и приобретает навыки быстрого и эффективного освоения смежных дисциплин. Программа онлайн-магистратуры ТУСУРа по подготовке кадров для ИТ-индустрии ориентирована на программистов с начальным опытом и призвана сформировать компетенции, требуемые в секторе реального производства при разработке комплексных программных продуктов и решений, не сосредоточивая при этом навыки будущего специалиста на узких (нишевых или трендовых) технологиях. Выпускник ИТ-магистратуры ТУСУРа способен занимать позиции ведущего специалиста в различных секторах экономики – от разработки мобильных приложений до систем искусственного интеллекта. Подготовка такого разработчика



позволяет гибко переходить с одного стека технологий на другой.

В вариативную часть учебных планов ОПОП по ИТ-направлениям (для бакалавриата и специалитета на последних двух курсах обучения) будут интегрированы дисциплины, наименования, трудоемкость и содержание которых соответствуют модулям программ ДПО ТУСУРа, формирующие компетенции цифровой экономики по смежным ИТ-специальностям.

В рамках трека для студентов не ИТ-специальностей предусматриваются следующие мероприятия:

- включение не менее чем в 25% объема соответствующих образовательных программ контента, ориентированного на формирование условно-средовой синтетической компетенции **«...способен интегрироваться в среду цифровой экономики (использовать цифровые сервисы, платформы, среду) в рамках адаптации и личностного развития в условиях становления цифровой экономики государства»;**
- реализация программ профессиональной переподготовки (трудоемкость – 1008 ч) для обучающихся по программам бакалавриата (с 3-го курса) и специалитета (с 4-го курса), направленных на формирование цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности.

Для обучающихся по ОПОП всех форм обучения будут доступны программы ПК в области компетенций цифровой экономики (и иные), разработанные и реализуемые ТУСУРом и его сетевыми партнерами, в том числе участниками БУТ.

ТУСУР является одним из лидеров в области ИТ-образования, поэтому потребность в формировании цифровых навыков у студентов не ИТ-специальностей может быть обеспечена посредством собственных ресурсов. Кроме того, ТУСУР готов позиционировать себя как региональный и национальный ИТ-хаб, который совместно с партнерами, в том числе Университетом Инополис, участниками БУТ, готов предоставить образовательные сервисы для сторонних потребителей в рамках развития их цифровых компетенций (через классические и гибридные формы (в том числе по модели адаптивного обучения) основного ВО и ДОП, МООК и других активностей).

Сформированная в ТУСУРе модель подготовки ИТ-предпринимателей, реализуемая через мотивационную, просветительскую и образовательно-консалтинговую деятельность в виде интенсивов, проектных сессий,

модулей, хакатонов, соревнований под эгидой СБИ и университетской «Точки кипения», предлагается к развитию в следующих координатах: проведение совместно с региональными центрами компетенций НТИ по направлениям «Технологии беспроводной связи и Интернета вещей», «Сенсорика», «Квантовые технологии», а также с компаниями-партнерами университета (SAMSUNG, МТС, РОСАТОМ и др.) научно-популярных лекций, семинаров, мастер-классов и воркшопов, нацеленных на развитие цифровых компетенций.

ТУСУР обладает развитой технической и информационной инфраструктурой для формирования у обучающихся цифровых компетенций, сведения о которой в обязательном порядке указываются в ОПОП. В образовательном процессе университета функционирует порядка 3550 персональных компьютеров и ноутбуков, подключенных к локальной сети университета с доступом к глобальной сети Интернет с использованием широкополосной университетской WiFi-сети. Для формирования должного уровня компетенций с учетом трендов мировой цифровизации в университете планируется ежегодно обновлять не менее 20% оборудования и лицензионного ПО, используемого в образовательном процессе, увеличить минимальную скорость подключения к локальной сети до 1 Гбит/с, минимальную скорость беспроводной сети WiFi до 400 Мбит/с, а общую пропускную способность интернет-канала университета до 15 Гбит/с.

Инфраструктурным направлением при формировании экосистемы образовательного пространства, в том числе сегментов по развитию цифровых компетенций, рассматривается модернизация существующих ИТ-решений и разработка предлагаемого для дальнейшего внедрения в инфраструктуру БУТ образовательного блокчейн-сервиса, обеспечивающего фиксацию цифрового следа обучающихся с элементами предикативной аналитики.

## **2.2 Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок.**

### **2.2.1 Текущий задел и имеющиеся ресурсы, включая характеристику интеграции и кооперации с другими организациями**

Основой конкурентоспособности ТУСУРа являются действующие научные школы, развитая инфраструктура и современная материально-техническая база научных исследований, тесные контакты с промышленными партнерами, в том числе иностранными, наукоемким бизнесом и взаимодействие с институтами РАН.

Схема научной и инновационной инфраструктуры ТУСУРа приведена на рис.

2.



Рис. 2 – Научная и инновационная инфраструктура

Общая численность научных работников ТУСУРа на 2020 г. 145 человек, при этом объем НИОКР, выполненных сотрудниками университета, составил 630,9 млн руб. Выработка на одного работника – более 1 800 тыс. руб. По этому показателю ТУСУР входит в пятерку лучших университетов России и занимает 220-е место по показателю Industry Income в мировом рейтинге университетов Times Higher Education 2021. За последние 10 лет сотрудниками университета опубликовано 2135 работ в журналах, индексируемых в БД Scopus и WoS, получено 588 патентов, издано 336 монографий.

Налажено тесное взаимодействие с предприятиями реального сектора экономики, к ключевым партнерам университета относятся ведущие предприятия радиоэлектронной, аэрокосмической отрасли и сферы информационной безопасности: АО «ИСС» им. ак. М. Ф. Решетнёва, АО РКЦ «Прогресс», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», АО «НПО Лавочкина», АО «Орбита», АО «НПФ «Микран», АО «ЦКБА», АО «НИИПП», АО «УПКБ «Деталь», АО «ПКК Миландр», ЗАО «Аладдин Р.Д.», АО «Композит», ЗАО «Элеси», ОАО «РЖД», ГНЦ ФГУГП «Южморгеология», АО «НПО «ЛЭМЗ», АО «СХК», АО «Энергонефтемаш», ООО «Элком+», ГК «Элекард», АО «Инфотекс» и др.

За 2011–2020 гг. в интересах предприятий реального сектора выполнено НИОКР на общую сумму 7,5 млрд руб., в том числе 16 проектов в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса

России на 2014–2020 гг.» на общую сумму 1,5 млрд руб.; 11 комплексных проектов в рамках Постановления Правительства Российской Федерации № 218 от 9 апреля 2010 г. совместно с высокотехнологичными компаниями на общую сумму более 6 млрд руб.

На регулярной основе ведется совместная научная деятельность с институтами РАН, к числу которых относятся: Институт сильноточной электроники СО РАН (г. Томск), Институт физики прочности и материаловедения СО РАН (г. Томск), Институт оптики атмосферы им. В.Е. Зуева СО РАН (г. Томск), Институт СВЧ полупроводниковой электроники РАН (г. Москва), Институт физики полупроводников СО РАН (г. Новосибирск), Институт неорганической химии им. А.В. Николаева СО РАН (г. Новосибирск), Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН (г. Новосибирск), Институт автоматики и электрометрии (г. Новосибирск), Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН (г. Владивосток) и др.

### **2.2.2 Ключевые приоритеты и направления научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок и планируемых результатов их реализации**

В настоящее время для наращивания научно-инновационного потенциала ТУСУРа планируется обеспечить концентрацию ресурсов и интеллектуального капитала на укрупненных прорывных направлениях через реализацию следующих стратегических проектов: микроэлектроника и системы связи нового поколения; науки о космосе и инжиниринг; ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы; биомед; управленческая и инфраструктурная трансформация.

Особое внимание будет уделено развитию научных направлений, в которых университет способен получить принципиально новые научные результаты, создать новые технические решения и технологии в интересах предприятий реального сектора экономики, в частности: системам связи 5/6G, технологиям промышленного Интернета вещей, микроэлектронике и радиофотонике, технологиям печатной электроники, космическому приборостроению, инженерной биологии, искусственному интеллекту, кибербезопасности и киберфизическим системам.

Внедрение новых технологий в экономику и социальную сферу планируется проводить за счет **доставления механизмов технологического брокерства**, создания **сервисов оказания инжиниринговых услуг** предприятиям реального сектора, позволяющих формировать кроссфункциональные, междисциплинарные проектные команды для решения конкретных точечных проблем производств и бизнесов. Этому

будет способствовать созданию **«биржи компетенций»** университета и его окружения.

Коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности планируется осуществлять за счет развития механизмов Центра трансфера технологий, мероприятий по созданию условий для генерации предпринимателей наукоемкого бизнеса (акселерационные программы и стартап-студии на базе СБИ, ТБИ, структуры ОЭЗ «Томск»), мероприятий по повышению кооперации науки и высокотехнологичного бизнеса (создание условий для формирования лабораторий бизнеса при университете, взаимное повышение узнаваемости, функциональные сервисы для бизнеса).

Внутренняя политика университета по совершенствованию научно-исследовательской деятельности в магистратуре, аспирантуре и докторантуре преобразуется от существующей в настоящее время к сервисной модели с концентрацией на прорывных направлениях, включая сквозные инструменты поддержки и ключевые мероприятия стратегического проекта «Управленческая и инфраструктурная трансформация»: стипендиальную поддержку научной деятельности обучающихся; поддержку участия в научных международных мероприятиях и стажировках; поддержку публикации статей в высокорейтинговых изданиях; бесшовный механизм внутренней грантовой поддержки на выполнение научно-исследовательских работ и инновационных проектов молодыми учеными, аспирантами и студентами; программу поддержки и развития научных школ.

Большое внимание в стратегии развития университета будет уделено участию в формировании и реализации комплексных междисциплинарных научно-технологических программ, отвечающих на вызовы, стоящие перед отраслями промышленности, регионом и Российской Федерацией в целом. К числу таких программ, формирующихся в настоящее время и реализуемых при активном участии ТУСУРа, относятся:

- комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла «Глобальные информационные спутниковые системы», инициатором программы выступает АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва» (АО «ИСС»);
- комплексная научно-техническая программа полного инновационного цикла «Робототехнические технологии вывода объектов атомной энергетики из эксплуатации», инициатор ГНЦ РФ «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»;
- государственная программа «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности» на 2023–2027 годы;

- федеральная научно-техническая программа развития генетических технологий на 2019–2027 годы.

Для получения отечественных решений мирового уровня ТУСУР создает и развивает консорциумы по стратегическим прорывным направлениям университета. В консорциумах университет не только реализует фундаментальные и прикладные исследования, но и играет роль связующего звена между научными организациями РАН и промышленностью, обеспечивает доведение результатов фундаментальных исследований до разработок уровней технологической готовности 6–9 и их внедрение в экономику и социальную сферу.

### **2.2.3 Ожидаемые эффекты от реализации политики в части их влияния на достижение национальных целей развития Российской Федерации, развитие субъекта/отрасли, а также прочие направления развития университета**

В соответствии со СНТР РФ приоритетными для университета направлениями являются те, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, а также обеспечат:

- связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, занятия и удержания лидерских позиций в разработке международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;
- развитие сетевых форм организации научной, научно-технической и инновационной деятельности, в том числе исследовательских, инженерно-производственных консорциумов, кластерных форм развития высокотехнологичного бизнеса.

Вклад ТУСУРа в достижение национальных целей осуществляется через реализацию комплекса мероприятий, успешное выполнение которых будет оцениваться с помощью мониторинга значений ключевых показателей результативности, обозначенных в паспортах национальных проектов «Наука и университеты», «Малое и среднее предпринимательство», «Здравоохранение», «Образование». Основные показатели национальных проектов, на выполнение которых направлены мероприятия Программы стратегического развития, следующие:

1. позиция университета в мировых институциональных рейтингах THE, QS, ARWU;

2. позиция университета в мировых предметных рейтингах THE, QS, ARWU;
3. количество статей в журналах, индексируемых международными реферативными базами Scopus и WoS;
4. объем внебюджетных средств, привлеченных в рамках реализации комплексных научно-технических программ (проектов), федеральных научно-технических программ и проектов центров Национальной технологической инициативы и др.;
5. внутренние затраты университета на исследования и разработки за счет всех источников финансирования;
6. объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности;
7. доля научно-педагогических работников в возрасте до 39 лет в общей численности научно-педагогических работников.

Реализация научно-исследовательской политики, политики в области инноваций и коммерциализации разработок университета направлена на удовлетворение потребностей высокотехнологичных отраслей экономики Российской Федерации в высококвалифицированных кадрах, результатах наукоемких прикладных исследований и разработок, обеспечивающих мировую конкурентоспособность и высокую добавленную стоимость.

### **2.3 Молодежная политика.**

В ТУСУРе молодежная политика реализуется в различных формах деятельности: функционирует более 20 клубов культурно-творческой деятельности, 25 объединений студенческого самоуправления, 29 спортивных секций, 10 молодежных команд-резидентов СБИ, волонтерские и экологические организации. Во внеучебной деятельности занято более 50% обучающихся. ТУСУР обладает собственной инфраструктурой для реализации молодежной политики: действует спортивно-образовательный и многофункциональный спортивный комплекс, организованы пространства для творческой и клубной деятельности, работают международный культурно-просветительский центр «Underground», Центр робототехники и креативных технологий «IT-CUBE» и др. Совместно с РОИВ и органами местного самоуправления, а также с общественными объединениями региона ТУСУРом разработаны дорожные карты и подписаны соглашения о сотрудничестве по реализации молодежной политики на территории г. Томска и Томской области.

Основными приоритетами развития молодёжной политики в ТУСУРе являются:

1. внедрение проектного подхода в реализации молодежной политики;
2. организация органов студенческого самоуправления в рамках принципов соуправления университетом;
3. повышение открытости и качества образования;

4. поддержка научных сообществ;
5. формирование профессиональных компетенций и содействие трудоустройству выпускников;
6. развитие спорта с приоритетным направлением развития командных видов спорта.

Основные задачи: повышение мотивации обучающихся к совместной командной деятельности, изобретательству и творчеству; создание условий для развития творческого потенциала студентов и молодых ученых, а также вовлечение их в активную внеучебную деятельность; разработка и внедрение механизмов поддержки молодых ученых и молодых специалистов университета (до 35 лет); трансформация механизмов формирования у обучающихся и молодых ученых здоровьесберегающих компетенций и нравственно-патриотических ориентиров.

### **Внедрение проектно-деятельностной парадигмы в модель воспитательной работы**

Цель: гармоничное воспитание личности для формирования у студентов зрелого мировоззрения, мультикультурного опыта, собственной оценки сфер жизнедеятельности, проактивной жизненной позиции.

В рамках реализации мероприятия будут разработаны система (формы и методы) воспитательной работы в университете и образовательные модули на основе выделения в качестве приоритетов прорывных видов деятельности, в которые предполагается включать студентов в контексте выполнения социально значимых проектов разных уровней: университетских, региональных, всероссийских, международных, что позволит обеспечить качественный перевод воспитательной работы от классической модели «клубов по интересам» к деятельностной модели «проекты по интересам». Данные модули будут включены в состав ОПОП в соответствии с требованиями Минобрнауки РФ. Реализация комплекса мероприятий будет направлена на создание условий для стимулирования инновационно-проектной активности молодежи, занятия творчеством и спортом как неотъемлемой части успешной карьеры в жизни; обеспечение условий для изучения иностранного языка, академической мобильности обучающихся как неотъемлемой части мультикультурных коммуникаций, развития навыков межкультурного общения; развитие волонтерского и патриотического движений.

Ожидаемые результаты: увеличение количества мотивированных на созидательную деятельность студентов, принимающих активное участие в волонтерской, клубной и творческой деятельности, до 80%; увеличение среди студентов количества участников и победителей Всероссийских и Международных соревнований (к моменту завершения Программы не менее



10% от общего числа студентов очной формы обучения); увеличение до 100 студенческих клубов и движений.

### **Трансформация системы мотиваций обучающихся**

Цель: повышение мотивации и эффективности (результативности) в образовательной, исследовательской и внеучебной деятельности студентов.

В рамках реализации мероприятия будет усовершенствована система студенческого самоуправления, обеспечивающая включение студентов в управление университетом. Будет сформирован инструментарий выявления лучших студенческих активностей, фиксации достижений, разработаны система мотивации и методика внутренней грантовой поддержки студенческих инициатив с целью включения деятельностной студенческой повестки в стратегию развития ТУСУРа.

Задачи: создание системы по выявлению и поддержке талантов, способных генерировать и реализовывать новые идеи, обеспечивать их успешную социализацию и самореализацию; создание системы мотивации на личностные и командные достижения, конвертацию достижений в дополнительные привилегии, формирование skill-паспорта студента на протяжении всего периода обучения. Формирование благоприятной среды для инициатив со стороны студенчества по развитию личностных траекторий роста (творчество, научные интересы, добровольчество и здоровый образ жизни).

Ожидаемые результаты: внедрение цифровой карты студента с возможностью конвертировать достижения в предоставление доступа к новым сервисам университета; повышение мотивации студентов; рост уровня измеряемости достижений студентов через интегрирование результатов, зафиксированных в цифровых картах; выстраивание отношений с работодателями, в том числе через дифференцирование базы выпускников. Как следствие, будет повышена ценностно-смысловая сфера обучающихся и их роль в жизнедеятельности университета.

### **2.4 Политика управления человеческим капиталом.**

Человеческий капитал и кадровые ресурсы являются важнейшими элементами системы управления университетом. Развитие кадрового потенциала университета обеспечивает постоянный прирост человеческого капитала для достижения стратегических целей университета. В связи с этим необходимо:

- развитие кадровой политики, направленной на привлечение высококвалифицированных специалистов, их профессиональный рост;

- сохранение преемственности кадров, качественное усиление научно-педагогических школ и управленческих команд, привлечение молодежи;
- обеспечение и развитие комфортной мультикультурной университетской среды, способствующей профессиональному и личностному росту персонала.

В рамках этих целей в университете уже создана комфортная среда, которая направлена на развитие человеческого капитала. Для профессионального роста персонала имеются возможности повышения квалификации, краткосрочные и среднесрочные образовательные программы, закреплены критерии повышения в должности для каждого сотрудника. Разработана и внедрена система мотивации «Эффективный контракт» для научно-педагогических работников и административно-управленческого персонала. Это обеспечивает формирование рейтинга сотрудников и материальное поощрение за высокие результаты труда, мотивирует развитие компетенций и навыков. Система мотивации и стимулирования сотрудников университета содержит комплекс мер поощрения.

В соответствии с Программой развития университета и принципом непрерывного развития человеческого капитала необходимо совершенствовать политику управления человеческим капиталом с позиции его привлечения, а также генерации возможностей для его приумножения. В основу изменений политики «Управление человеческим капиталом» положены следующие правила:

- смещение акцента на развитие ключевых компетенций сотрудников и их профессиональный рост в рамках траекторий саморазвития;
- развитие системы мотивации персонала, повышающей лояльность и степень сопричастности к реализации миссии университета;
- формирование открытой, комфортной среды, обеспечивающей траектории роста и варианты построения карьеры, освобождающей сотрудников от бюрократических задач и концентрирующей их на профильной деятельности;
- совершенствование корпоративной культуры сотрудников университета, формирующей сознание, трудовую этику.

#### **Мероприятия по реализации политики управления человеческим капиталом:**

- создание кадрового резерва университета;
- подготовка и закрепление наиболее перспективной молодежи, в том числе из иностранных студентов, в составе научных коллективов и управленческих команд университета;

- формирование пакета нормативно-регламентирующей документации в соответствии с требованиями системы менеджмента качества;
- создание системы управления карьерой;
- создание здоровой конкурентной среды;
- разработка мер нематериального и материального стимулирования, направленных на выявление индивидуальных способностей к развитию, достижению личных целей через решение стратегических задач университета;
- усиление уровня внутренней интернационализации вуза и развитие мультикультурной и мультиязычной образовательной и научной среды;
- привлечение ведущих зарубежных профессоров для чтения лекций и проведения кратких программ ПК;
- создание возможностей для активного участия сотрудников в международных проектах и стажировках.

Синергетический ожидаемый эффект будет выражен в последовательной трансформации человеческого капитала в финансовый капитал посредством развития персонала, повышения его заинтересованности в достижении целей развития университета через увеличение доходов и реализацию ключевых профессиональных компетенций.

## **2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.**

В состав имущественного комплекса университета входит 168 объектов, включая здания, сооружения, помещения и линейные объекты.

Общая площадь имущественного комплекса университета составляет 133 204 кв. м, в том числе: учебно-лабораторные, научно-исследовательские объекты 77 362 кв. м, общежития 46 115 кв. м, прочие объекты 9 727 кв. м.

В рамках деятельности университета, направленной на формирование здорового образа жизни обучающихся и сотрудников, функционирует спортивный комплекс, спортивный лагерь по академической гребле «Сенная курья», база отдыха «Обская». Занятия и соревнования по командным видам спорта проводятся на открытых спортивных площадках.

Основной целью кампусной политики ТУСУРа является интеграция собственной инфраструктуры в Межвузовский студенческий кампус БУТ через создание единого многофункционального научно-образовательного пространства, позволяющего интегрировать различные университетские платформы в единую эффективную систему, оснащенную цифровыми сервисами.

В рамках реализации инфраструктурной политики определены следующие основные направления: создание новых объектов инфраструктуры для

реализации стратегических проектов университета, в частности, создание многофункционального Центра микроэлектронных систем, обеспечивающего адресную подготовку дизайнеров и технологов в области микроэлектроники в формате «Учебной фабрики»; трансформация пространств кампуса университета в многофункциональные зоны; создание и строительство центров превосходства в виде учебно-научных фабрик в области микроэлектроники и систем связи нового поколения, биомедицинских технологий; модернизация студенческого городка в единую комфортную университетскую площадку для апробации новых технологий и молодежных инициатив, а также построения эффективных коммуникаций и формирования универсальных личностных и профессиональных компетенций; создание единой корпоративной цифровой платформы, оснащенной кампусными сервисами для обучающихся и сотрудников университета, доступными для инклюзивного образовательного процесса и комфортного проживания.

### **Мероприятия в рамках развития материально-технических условий осуществления образовательной, научной, творческой, социально-гуманитарной деятельности университетов, включая обновление приборной базы университетов**

#### **Трансформация образовательных пространств**

Цель: создание условий для самообразования и самовыражения обучающихся, творчества, генерации «нового знания», групповой коммуникации.

Задачи: обеспечить доступность и открытость образовательных пространств ТУСУРа для студентов, сотрудников и партнеров университета; обеспечить мобильность и быструю трансформацию зон (площадей) университета, создание пространств под свободное действие; повысить эффективность использования площадей и инфраструктуры университета, энергоэффективность и безопасность.

Ожидаемые результаты: эффективное гибкое использование площадей, в том числе кампуса БТУ, в интересах достижения целей и задач университета, сотрудников и студентов; вовлечение в жизнь университета сотрудников и студентов, повышение эффективности их деятельности; внедрение новых энергоэффективных технологий, сокращение издержек на содержание инфраструктуры; позиционирование университета в региональной, национальной и интернациональной повестке.

#### **Модернизация студенческого городка**

Цель: трансформация существующей локации жилых и учебных зданий в комфортную, доступную образовательную площадку, идентифицирующую

культуру и традиции университета, интегрированную в кампус БУТ и городскую среду.

Задачи: обеспечение комфортных условий для работы, обучения, проживания, отдыха, коммуникаций и удовлетворения социальных потребностей.

Ожидаемые результаты: повышение привлекательности университета среди студентов, сотрудников, потенциальных абитуриентов и работников.

## **2.6 Система управления университетом.**

Система управления университетом должна отвечать стратегическим целям в соответствии с национальным проектом «Наука и университеты» и является необходимым инструментом, обеспечивающим конкурентоспособность мирового уровня, академическую автономность и финансовую самостоятельность организации.

В настоящее время в университете действует классическая система управления с линейной организационной структурой. В качестве основных управленческих единиц выступают факультеты и институты, имеющие в составе кафедры, лаборатории, НОЦ, обладающие определенной степенью самостоятельности в принятии решений, определении научных направлений.

Отличительной особенностью текущей системы управления является выделение научно-исследовательских институтов и конструкторских бюро в обособленные подразделения, что позволяет им более оперативно реагировать на технологические вызовы и решать научные задачи. Такая система управления обеспечивает преемственность и сохранность научных школ, профессорско-преподавательского состава. В то же время имеется ряд недостатков, которые выражены в слабом взаимодействии факультетов и НИИ в рамках перспективных направлений развития науки и технологий, в обособленности научных команд, в неравномерном распределении ресурсов и недостаточной цифровизации бизнес-процессов.

Для достижения поставленной цели, решения задач и повышения эффективности управления вузом необходимо выполнить комплекс мероприятий, направленных в первую очередь на трансформацию научно-образовательных структурных подразделений через реализацию пяти стратегических проектов.

В составе сформированных стратегических проектов будут созданы четыре **центра превосходства - Мегафакультеты**, обеспечивающие концентрацию всех ресурсов и формирование гибкой системы управления на базе проектных форм организации работы для решения комплексных

стратегических задач в области образования, науки и инноваций:

- микроэлектроника и системы связи нового поколения – многофункциональный «Центр микроэлектронных систем» и «IoT Academy»;
- ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы – DAT и НОЦ «Кибербезопасность»;
- науки о космосе и инжиниринг – НОЦ «Космические технологии и инжиниринг» и международный «Сибирский центр космологии»;
- биомед – Сетевой исследовательский медицинский центр.

При этом для эффективного управления и взаимодействия подразделений необходимо обеспечить переход к модели цифрового университета с единой информационной средой для оценки деятельности и результативности всех участников процесса, а также принятия решений и обеспечения необходимой информацией и прогнозными данными.

В управлении университетом особое место уделено системе развития и поддержки межуниверситетского студенческого технологического предпринимательства, которая основана на модели индивидуальной образовательной траектории каждого студента с акцентом на треки «предприниматель» или «образование как стартап». Для регулирования и всестороннего взаимодействия системы студенческого технологического предпринимательства с бизнес-инкубационной площадкой и специализированными технопарками, связывающими предприятия с молодыми инновационными коллективами, будет организован проектный офис с цифровой платформой и биржей проектов.

Для управления Программой развития будет создан Проектный офис Программы – орган, в который войдут в том числе члены ректората и Ученого совета. Проектный офис будет сопровождать реализацию мероприятий, проектов Программы, организовывать и проводить их мониторинг, а также отчитываться по реализации основных этапов Программы Ученому совету вуза.

## **2.7 Финансовая модель университета.**

В основу текущей финансовой модели заложены принципы хозрасчета и максимальной самостоятельности в управлении финансовыми ресурсами подразделений. При формировании бюджета вводится регрессивная шкала отчислений в централизованный фонд – чем больше доход конкретного подразделения, тем ниже процент отчислений. Это стимулирует дополнительный приток финансовых средств и повышает привлекательность финансовых взаимоотношений в университете.

В процессе формирования бюджета, а это делается в университете уже

более 20 лет, обеспечивается баланс его доходной и расходной частей. После утверждения бюджета на Ученом совете он становится нормативным документом и обеспечивает устойчивое финансирование всех сфер деятельности ТУСУРа.

На рис. 3 представлена структура доходов университета за последние 10 лет и план на 2021 г.

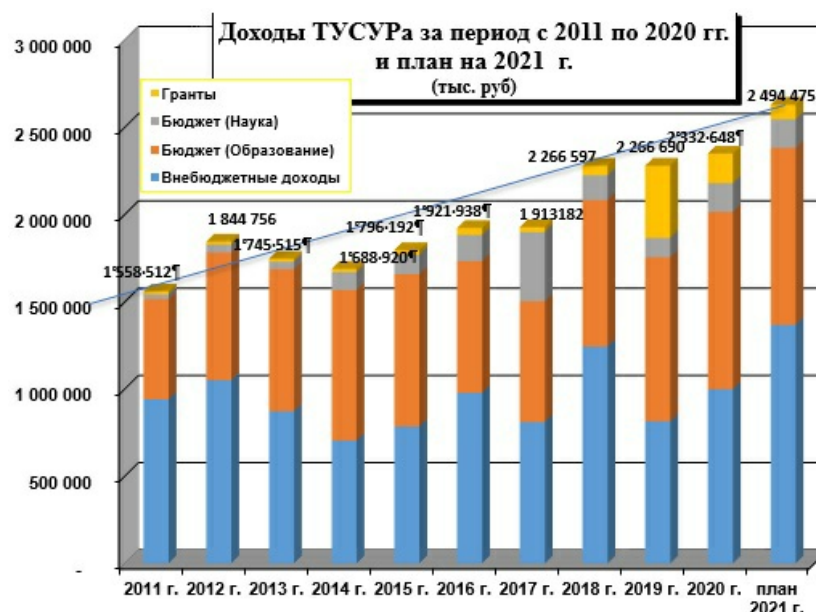


Рис. 3 – Структура доходов университета за последние 10 лет и план на 2021 г.

Анализ структуры доходов показывает, что консолидированный бюджет университета увеличился за 10 лет на 50 % и можно сделать вывод о стабильном развитии университета. Это стало возможным благодаря увеличению объема образовательных услуг, в том числе платных, в связи с развитием дистанционных образовательных технологий, дополнительного профессионального образования, с открытием ряда новых, привлекательных для молодежи специальностей в области ИТ, кибербезопасности, электроники и других, а также благодаря развитой инфраструктуре научных исследований, оснащенных современным научным и технологическим оборудованием.

Структура основных источников доходов за 2020 г. представлена на рис. 4.



Рис. 4 – Структура основных источников доходов за 2020 г.

Из рисунка видно, что доля внебюджетных доходов в консолидированном бюджете достигает 42 %, доля научных исследований за счет бюджетных и внебюджетных источников финансирования – 27 %. Это обеспечило выработку на одного НПР более 1,8 млн руб. – один из лучших показателей среди вузов России.

На рис. 5 представлена структура основных видов расходов в университете за 2020 г.



Рис. 5 – Структура основных видов расходов в 2020 г.

Далее рассмотрим направления совершенствования финансовой модели университета на период до 2030 г. Основная экономическая задача университета состоит в обеспечении устойчивого и эффективного финансово-экономического развития, удовлетворении потребностей



персонала, обучающихся и иных категорий потребителей. Это предполагает инвестиции в материально-техническую, инновационную, интеллектуальную инфраструктуру и эффективное возмещение совокупных затрат. Для решения указанной задачи будут использоваться следующие механизмы:

1. оптимизация бизнес-процессов университета;
2. развитие образовательных услуг и образовательных программ;
3. повышение заинтересованности и ответственности подразделений вуза в достижении результатов, поддержке перспективных структурных изменений в соответствии с позиционированием в качестве предпринимательского университета;
4. привлечение дополнительных финансовых ресурсов за счет роста объема выполняемых НИОКР, доходов от инновационной и внешнеэкономической деятельности;
5. проведение перспективных научных исследований за счет внутренних ресурсов университета с целью развития и накопления человеческого капитала;
6. создание консорциумов с институтами РАН, вузами, ведущими предприятиями страны и региона;
7. осуществление проектно-ориентированной гибкой маркетинговой, ценовой и управленческой политики при выполнении работ и услуг;
8. повышение эффективности использования материальных и финансовых ресурсов вуза, развитие системы бюджетирования и контроллинга, ориентированной на эффективный результат;
9. совершенствование системы стимулирования персонала с применением проектного и программно-целевого подходов, оценки показателей результативности, обеспечивающих приток и закрепление высокопрофессиональных кадров.

ТУСУР планирует за 10 лет увеличить консолидированный бюджет более чем в 2,5 раза с увеличением доли внебюджетных средств до 57%.

В финансовой модели доходов университета за 10 лет в их общем росте изменится соотношение доходов от образовательной и научно-инновационной деятельности, являющихся основными источниками дохода (рис. 6).

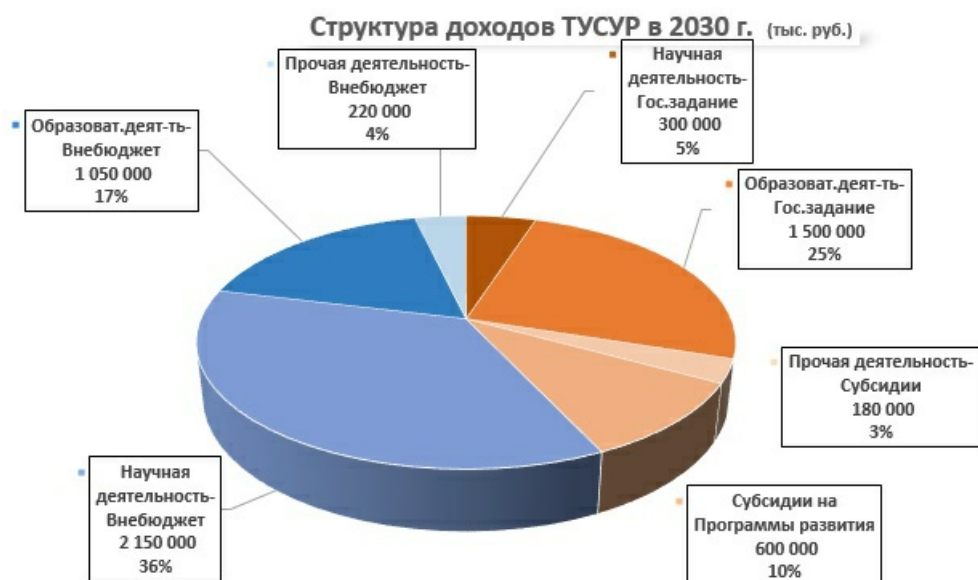


Рис. 6 – Структура доходов ТУСУРа в 2030 г.

В научно-инновационной деятельности университета планируется рост доходов за счет концентрации ресурсов на укрупненных прорывных направлениях, описанных в разделе 3, а также за счет инноваций, в связи с тем что ТУСУР как исследовательский, предпринимательский университет делает ставку на подготовку команд предпринимателей с ожидаемой мощностью не менее 50 команд в год, часть из которых имеет собственные стартапы на момент окончания университета, включая механизмы государственно-частного партнерства.

В образовательной деятельности рост доходов планируется за счет наращивания оказываемых образовательных услуг – модульного дистанционного обучения и дополнительных платных образовательных услуг, привлекательность которых должна повыситься вследствие трансформации образовательного процесса. Также ТУСУР рассчитывает на открытие новых востребованных образовательных программ по ключевым направлениям – электронике, связи и ИТ, что должно привести к набору студентов, обучающихся на коммерческой основе, и, как следствие, к росту доходов по статье «образовательная деятельность».

Устойчивость разработанной финансовой модели определяется планированием способов реагирования на возможные риски. К ключевым рискам относятся: снижение уровня финансирования грантовых программ, снижение востребованности образовательных продуктов и услуг, снижение объема наукоемкой продукции. Система реагирования на риски будет включать: формирование резервного капитала, разработку системы быстрого тестирования идей образовательных продуктов, расширение каналов научного и технологического взаимодействия с предприятиями и

исследовательскими институтами.

Изменение структуры доходов с учетом целей развития университета в сфере образования, научно-исследовательской деятельности, трансфера знаний и технологий, коммерциализации разработок, молодежной политики будет осуществляться в условиях сохранения баланса доходной и расходной частей консолидированного бюджета. Структура будущих расходов будет трансформирована с учетом достижения стратегических целей развития университета.

## **2.8 Политика в области цифровой трансформации.**

Цифровая трансформация ТУСУРа выстроена в контексте реализации Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и в соответствии со Стратегией цифровой трансформации науки и высшего образования Минобрнауки РФ. Она направлена на высокотехнологичный реинжиниринг всех критически важных процессов функционирования университета и, как следствие, на достижение высокого уровня и «цифровой зрелости» основных политик вуза.

Сегодня в ТУСУРе сформирована модель (видение) цифровой трансформации, реализована часть сервисов поддержки основных (образование, наука, управление инновациями) и вспомогательных (административные и финансово-хозяйственные процессы) видов деятельности. В университете создана и успешно функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), включающая систему дистанционного обучения, позволившая обеспечить непрерывный качественный образовательный процесс и освоение образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. В целом в информационном пространстве университета действует более 150 собственных интернет-ресурсов и сервисов. В текущем году в рейтинге Webometrics ТУСУР занимает 41-е место в РФ, находясь в рейтинге с 2009 года.

В рамках реализации Программы предусмотрен перевод ТУСУРа на цифровую модель функционирования «Университет как платформенный сервис», основанную на формировании единого информационного пространства (ЕИП) университета.

Построение ЕИП будет осуществляться в соответствии с концепцией CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – концепция непрерывного развития и поддержки жизненного цикла), согласно которой необходима цифровая поддержка всех бизнес-процессов университета. Важным направлением стратегии создания цифровой экосистемы является включение в ее состав интеллектуальных подсистем, обеспечивающих

поддержку принятия решений. В связи с этим к составу и структуре ЕИП университета предъявляются качественно новые требования, затрагивающие как функциональность всех компонентов программного обеспечения, так и методики работы с ними. Фактически, будет осуществлен переход от цифровизации существующих бизнес-процессов к созданию и реализации принципиально новых цифровых решений, основанных на сборе, анализе и эффективном использовании данных в управлении университетом. Цифровая экосистема ТУСУРа будет интегрирована в «Цифровой университет» БУТ на уровне сервис-ориентированного взаимодействия.

### **Создание системы поддержки принятия решений на основе больших данных и искусственного интеллекта**

В рамках реализации данного мероприятия будет создана принципиально новая информационная технология, обеспечивающая управление университетом в режиме реального времени посредством мониторинга состояния всех сфер деятельности (образовательного процесса, научной деятельности, инфраструктуры кампуса), в том числе на базе создаваемого ситуационного центра. В рамках реализации мероприятия будут решены следующие задачи:

- создана система сбора слабоструктурированных данных о деятельности обучающихся и сотрудников университета с высокой степенью детализации, необходимая для построения многомерных иерархически соподчиненных аналитических структур;
- разработана система предикативной аналитики на базе моделей нечеткой логики и искусственного интеллекта, обеспечивающая построение индивидуальных траекторий развития обучающихся и сотрудников университета и предназначенная для формирования модели управления видами деятельности, основанной на данных;
- усовершенствованы цифровые технологии анализа и планирования научной и финансово-экономической деятельности университета.

### **Цифровая трансформация образовательной и исследовательской деятельности**

Цифровая трансформация научно-образовательного процесса подразумевает создание механизмов, обеспечивающих максимальную вовлеченность студентов в процесс обучения, удержание внимания, получение обратной связи и корректировку траектории обучения. В рамках реализации мероприятия будут решены следующие задачи:

- создана интеллектуальная система управления формированием и оценки (мета-) компетенций обучающихся по ОПОП и ДОП с элементами

геймификации и использованием технологии упреждающего контроля успеваемости на основе анализа больших данных на протяжении всего образовательного жизненного цикла;

- внедрен в рамках БУТ с последующим масштабированием на национальный уровень образовательный блокчейн-сервис, обеспечивающий фиксацию и доверенное управление цифровым следом обучающихся с элементами предикативной аналитики с возможностью формирования индивидуальных цифровых интеллектуальных карт студента и исследователя, в том числе системного окружения хранения и публикации результатов интеллектуальной деятельности;
- создан набор единых сервисов использования цифровых полигонов для исследований по всем актуальным направлениям: ИТ, киберфизическим системам, системам кибербезопасности, квантовым вычислениям, электронным и радиоэлектронным компонентам и др.

### **Формирование качественной цифровой инфраструктуры ТУСУРа**

Единая цифровая инфраструктура университета должна обеспечивать запросы основных стейкхолдеров образовательного процесса как в привязке к реальным объектам, так и в полностью цифровом формате. Будут решены следующие задачи:

- созданы открытые площадки совместной работы студентов и сотрудников университета; сервис будет предоставляться как элемент кампусной инфраструктуры, интегрированный в пространства БУТ, а также в качестве составной части ЕИП ТУСУРа, включая элементы виртуальной и дополненной реальности;
- развиты возможности сетевого и серверного оборудования, оборудования конечных пользователей, сервисов системы управления пользователями и ресурсами;
- созданы система единой технической поддержки и центр компетенций, реализующий механизмы консалтинговой, методической и экспертной поддержки пользователей цифровой экосистемы ТУСУРа.

### **2.9 Политика в области открытых данных.**

ТУСУР, являясь оператором персональных данных, с целью сбора персональных данных основывает свои действия на основании действующего законодательства. Если законодательством не установлена норма по сбору персональных данных, то такие действия производятся университетом только с согласия физического лица. Создан специальный перечень собираемых и обрабатываемых персональных данных в ТУСУРе.

Источниками получения сведений служат: личный контакт, получение сведений от третьих лиц, информационные сервисы университета,

которыми пользуется физическое лицо. Персональные данные университет получает от абитуриентов, студентов, аспирантов, работников, соискателей и прочих физических лиц.

Данные обрабатываются и хранятся в различных подразделениях университета, на различных носителях и с использованием различных технологий. Носители и технологии выбираются исходя из концепции развития университета, доказанной надежности, современных тенденций и принципов хранения информации.

Цель обработки персональных данных зависит от субъекта и может быть направлена на исполнение трудового законодательства, законодательства об образовании, либо любых других целей, которые университет обязан или желает достичь. Объем обрабатываемых сведений всегда соответствует минимально необходимому для заявленной цели.

Университет всегда стремится поддерживать актуальность данных и их точность по отношению к целям обработки.

После достижения целей обработки, персональные данные уничтожаются установленным порядком, методами, не позволяющими эти сведения восстановить.

Обработка персональных данных может быть прекращена только на основе соответствующего письменного запроса.

Конфиденциальность персональных данных строго соблюдается на всех этапах обработки.

Персональные данные могут быть предоставлены третьим лицам в случае:

- получения явного согласия физического лица;
- требования законодательства, подзаконных нормативных актов и прочих обязательных документов;
- запроса государственного учреждения, на которое университет обязан ответить;
- поручения обработки третьему лицу.

Университет принимает все возможные меры по обеспечению безопасности обрабатываемых персональных данных: ограничивается доступ работников и партнеров, шифруются каналы связи, проводится постоянный мониторинг, а также применяются физические меры безопасности для исключения несанкционированного использования персональных данных.

Периодически пересматриваются способы обеспечения безопасности персональных данных для улучшения эффективности защитных мер. Регулярно проводятся внутренние проверки реализации мер по

обеспечению безопасности персональных данных.

В ежедневном режиме осуществляется резервное копирование всех данных из информационных систем, хранение осуществляется в системах хранения данных университета.

Учитывая современные тенденции в развитии цифровых технологий и увеличивающийся объем цифровой информации, университет планирует развивать системы обеспечения информационной безопасности, реализуя следующие мероприятия:

- применять самые современные программные и аппаратные средства защиты данных;
- создать и организовать работу оперативного центра обеспечения кибербезопасности.

## **2.10 Дополнительные направления развития.**

### **Политика в области интеграции и кооперации с научно-образовательными организациями Томской области («Большой университет Томска»)**

Томская область характеризуется уникальным научно-образовательным ландшафтом. На её территории располагаются: 11 вузов, 12 научных организаций СО РАН и ФМБА. В вузах региона получают образование более 58 тысяч человек, каждый восьмой житель города – студент. В томских университетах учатся студенты из практически всех регионов России и более 90 стран ближнего и дальнего зарубежья. Регион находится на 6 месте в России по доле исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей (56,8% в 2019 г.). Томская область на протяжении последних 7 лет занимает лидерские позиции в рейтинге инновационного развития субъектов Российской Федерации, устойчиво размещаясь на четвертой строчке по агрегированным показателям. Доля продукции высокотехнологичных и наукоемких отраслей экономики в ВРП Томской области в 2018 году составила 21%, что выше среднего значения по стране (20,7%) и по Сибирскому федеральному округу (17,9%).

Томск является интеллектуальным и инновационным центром региона и Северной Азии, входит в сотню Лучших студенческих городов мира по версии QS.

В 2012 г. была создана Ассоциация некоммерческих организаций «Томский консорциум научно-образовательных и научных организаций». В настоящее время Консорциум объединяет 18 организаций-партнеров, в том числе 7 вузов и 11 академических институтов. В рамках дальнейшей интеграции был разработан проект «Большой университет Томска» для совместного

осуществления образовательной, научной и инновационной деятельности в целях достижения Национальных целей, целей концепции Устойчивого развития, реализации СНТР, национальных проектов.

Принципы организации Большого университета Томска: поэтапная сбалансированная интеграция университетов и научных организаций (с сохранением юридических лиц) в области совместной инфраструктуры, образования, междисциплинарных исследований, сотрудничества с индустрией, повышения международной конкурентоспособности; согласование направлений развития в рамках единой стратегии.

Фокусировки политики: соразмерность ресурсов и компетенций Большого университета Томска глобальным проектам, формирование новых рынков будущего на стыке фундаментальных знаний и сложного инжиниринга, создание «единого окна» для входа крупных индустриальных партнеров в Томское научно-образовательное пространство, создание единых сервисов и инфраструктуры с целью повышения их эффективности и экономии ресурсов, эффективное позиционирование на внутреннем и международном научно-образовательном ландшафте.

Цели Большого университета Томска: обеспечение модернизации и инновационного развития системы образования на территории Томской области; создание благоприятных условий для совместного ведения образовательными и научными организациями образовательной, научной, научно-технической и инновационной деятельности, развития сетевого взаимодействия между указанными организациями; подготовка кадров для приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации, отраслей экономики и социальной сферы, развитие и реализация прорывных научных исследований и разработок, новых творческих и социально-гуманитарных проектов, а также внедрение в экономику и социальную сферу высоких технологий; повышение международной конкурентоспособности образовательных и научных организаций за счет совместного позиционирования на мировой арене.

Задачи ТУСУР в Большом университете Томска: Достижение синергетического эффекта от реализации ключевых региональных проектов Большого университета Томска, координацию которых осуществляет ТУСУР - Технологическое предпринимательство и Экспорт образования, за счет компетентного лидерства, основанного на многолетнем опыте, сбалансированного распределения реализуемых мероприятий между всеми участниками и отсутствия дублирования функций (именно проектный подход в управлении совместной деятельностью реализуется в рамках Большого университета Томска).

Повышение международной конкурентоспособности университета и



Большого университета Томска неразрывно связано с достижением следующих основных целей:

Untapped potential. Совместное скоординированное привлечение талантливых иностранных абитуриентов и сотрудников из приоритетных географических регионов с невостребованным потенциалом для повышения эффективности внутренней образовательной интернациональной среды вуза и последующего трудоустройства выпускников в высокотехнологичных компаниях, входящих в инновационное окружение университета.

Single Entry Point. Снижение барьеров за счет создания полного цикла цифровых сервисов по принципу единого онлайн-окна: продвижение вуза, привлечение абитуриентов, поступление, сопровождение обучения, поиск программ стажировок и возможностей трудоустройства, обеспечение актуальной информацией о возможностях культурного досуга и оказание психологической поддержки.

International Recognition. Международное позиционирование ТУСУРа и Большого университета Томска в целом, в том числе через вхождение в мировые институциональные и предметные рейтинги THE, QS, MosIUR, развитие совместных электронных ресурсов, единая таргетированная реклама, SMM, зарубежные СМИ. Продвижение бренда Томска как одного из лучших студенческих городов РФ и мира.

Exclusive Education Programs and Technologies. Разработка и реализация программ на английском языке, в том числе сетевых и гибридных, с привязкой к российским высокотехнологичным продуктам, а также проведение международной аккредитации.

ТУСУР традиционно является центром притяжения студентов из стран СНГ и этот регион остается для ТУСУРа приоритетным. По данным вуза в течение ближайших 10 лет указанный тренд сохранится, хотя конкуренция за талантливых абитуриентов значительно повысится. В части экспорта образования в страны дальнего зарубежья ТУСУР будет сосредоточен на странах франкоязычной Африки, Латинской Америки и Юго-Восточной Азии, поскольку в этих странах имеется неудовлетворенный спрос на качественное техническое образование и традиционно сильны связи с Россией. К 2030 году общее количество иностранных студентов вуза всех форм обучения увеличится почти в полтора раза – с 2,2 тыс. до 3,5 тыс. чел., а география рекрутинга расширится с 36 до 45 стран. Всего в Большом университете Томска число студентов составит около 100 тысяч, из них около 30 тысяч – иностранцы.

Планируется создавать представительства ТУСУРа в формате «мостов передачи технологий и знаний» в ведущих мировых инновационных

центрах. В настоящее время функционирует более 20 спин-офф компаний университета, обеспечивая для новых стартапов всего Томска устойчивые пути выхода на международные рынки и квалифицированное сопровождение их интернационализации. К 2030 году количество зарубежных офисов тусуровских предпринимателей увеличится до 30, с их участием будет создано до десяти представительств Большого университета Томска за пределами РФ - в Монголии, Казахстане, Белоруссии, Японии, Вьетнаме, Китае, Сингапуре, Канаде, США.

### **3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.**

#### **3.1 Описание стратегического проекта № 1**

Научным руководителем проекта является выдающийся ученый доктор технических наук, профессор Бабак Леонид Иванович.

Стратегический проект включает следующие проекты:

- Разработка ключевых элементов технологий изготовления и моделирования СВЧ, фотонных и фотонно-электронных интегральных схем на базе полупроводниковых материалов «кремний на изоляторе» и SiGe, а также радиочастотных и оптоэлектронных модулей на этой основе;
- Нелинейные сверхкороткоимпульсные и сверхвысокочастотные радиоизмерения, моделирование и экстракция параметров природных сред, веществ, материалов и изделий;
- Исследование и разработка методических и технологических решений связи, наблюдения, идентификации и отработка функциональных сервисов с применением беспилотных авиационных систем;
- Разработка и исследование методов повышения спектральной эффективности для систем связи;
- Развитие систем обмена информацией для группы (роя) роботизированных аппаратов;
- Экспертная система для решения задач электромагнитной совместимости при автоматизированном проектировании элементов радиоэлектронных средств;
- Электронно-лучевой синтез многослойных покрытий на основе керамики и металла форвакуумным плазменным источником электронов;
- Самовоздействие и взаимодействие световых пучков в волноводных и дифракционных периодических структурах на ниобате лития и фотополимерных материалах с жидкокристаллической составляющей;
- Фундаментальные аспекты исследований в фотонике нелинейных, волноводных и периодических структур;
- Создание и развитие молодежной учебно-научной лаборатории «Беспилотные авиационные системы»;
- Лаборатория робототехники и искусственного интеллекта;
- Подготовка кадров по дополнительным образовательным программам в рамках сквозных технологий НТИ: «Технологии беспроводной связи и Интернета вещей», «Сенсорика», «Квантовые технологии»;
- Нормативное обеспечение в области метрологии, стандартизации и сертификации микроэлектронных технологий и изделий СВЧ-микроэлектроники;
- Поддержка инфраструктуры центра коллективного пользования

научным и технологическим оборудованием «Импульс»;

- Поддержка инфраструктуры центра коллективного проектирования «СВЧ-микрорелектроника и радиофотоника»;
- Разработка и реализация образовательных программ подготовки проектировщиков и технологов в формате «Учебной фабрики».

### **3.1.1 Наименование стратегического проекта.**

Микрорелектроника и системы связи нового поколения

### **3.1.2 Цель стратегического проекта.**

Целью стратегического проекта является создание новых научно-технологических направлений и технологий мирового уровня, освоение прорывных промышленных электронных технологий, а также развитие кадрового потенциала в области создания СВЧ монолитных интегральных схем (МИС) и систем интеллектуальной силовой электроники, обеспечивающих импортонезависимость и приоритеты РФ в области безопасности критической информационной инфраструктуры.

### **3.1.3 Задачи стратегического проекта.**

***В области научно-исследовательской деятельности, инноваций и коммерциализации разработок:***

- разработка технологий дизайн-проектирования и создания СВЧ-электроники, фотонных и наноэлектронных МИС на базе гетероструктур АЗВ5 с топологическими нормами до 65–45 нм;
- предложение новых методов импульсных и радиочастотных измерений, моделирования и экстракции параметров изделий и компонентов микрорелектронной техники, создание приборов для их реализации с элементами искусственного интеллекта;
- исследование методов повышения спектральной эффективности систем передачи данных, создание алгоритмов, протоколов и API-ядер для систем связи 5-го и 6-го поколения, разработка устройств, программно-аппаратных комплексов и систем промышленного Интернета вещей;
- исследование и разработка методических и технологических решений связи, наблюдения, идентификации и отработка режимов группового взаимодействия беспилотных робототехнических комплексов различного назначения;
- создание отечественных средств автоматизированного проектирования и синтеза топологий МИС, систем электродинамического моделирования, библиотек моделей компонентов, ориентированных на технологические процессы отечественных фабрик;
- разработка нормативного обеспечения в области метрологии, стандартизации и сертификации микрорелектронных технологий и изделий СВЧ-микрорелектроники в кооперации с представителями

промышленности – участниками консорциума.

***В образовательной деятельности и управлении человеческим капиталом:***

- разработка и модернизация основных образовательных программ (по направлениям «Электроника, радиотехника и системы связи», «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», «Нанотехнологии и наноматериалы») подготовки дизайнеров и технологов в формате «Учебной фабрики» с целью обеспечения условий, максимально приближенных к условиям реальных высокотехнологичных производств, и привлечение представителей электронной промышленности;
- подготовка и переподготовка кадров по дополнительным образовательным программам на базе региональных центров НТИ в рамках сквозных технологий «Технологии беспроводной связи и Интернета вещей», «Сенсорика» и «Квантовые технологии»;
- создание отдельного образовательного трека «IoT-Academy» (Академии Интернета вещей).

***В области молодежной политики:***

- развитие студенческих конструкторских бюро – точек роста и становления инжиниринговых подразделений университета;
- создание и развитие молодежных учебно-научных лабораторий «Беспилотные авиационные системы», «Робототехника и искусственный интеллект» для привлечения студентов и школьников к выполнению проектов в области электроники, конструирования, радиотехнического и приборного обеспечения робототехнических комплексов различного назначения.

***В области кампусной и инфраструктурной политики:***

- создание многофункционального Центра микроэлектронных систем, обеспечивающего адресную подготовку дизайнеров и технологов в области микроэлектроники, наноэлектроники, радиофотоники и разработку отечественной электронной компонентной базы мирового уровня в формате «Учебной фабрики»;
- открытие центра коллективного проектирования микроэлектронных систем, обеспечивающего сетевое взаимодействие с дизайн-центрами на этапах разработки, прототипирования и тестирования изделий;
- создание распределенного полигона систем связи 5G и 6G для разработки промышленного Интернета вещей;
- открытие базового эксплуатационного центра управления беспилотными авиационными системами на базе опытного района

«Тайга».

### **3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

В результате выполнения стратегического проекта будет решена важная государственная задача по разработке новых технических и технологических решений в области СВЧ-электроники, фотонных и наноэлектронных МИС, а также интеллектуальных систем силовой электроники для новых рынков в области нейротехнологии и искусственного интеллекта, промышленного Интернета и робототехники и достигнуты следующие показатели:

- выполнено не менее 10 НИОКР совместно с участниками консорциума и в интересах предприятий реального сектора экономики;
- издано не менее 450 публикаций в ведущих рецензируемых журналах, входящих в базы WOS и Scopus;
- передано не менее 30 технических решений и технологий на предприятия реального сектора экономики;
- создано не менее 20 предприятий наукоемкого бизнеса по направлению стратегического проекта;
- подготовлено не менее 2500 специалистов для предприятий электронной промышленности;
- обеспечен совокупный доход университета по направлению стратегического проекта до 750 млн руб. в год к 2030 году;
- создан уникальный объект образовательной, научной и технологической инфраструктуры региона и РФ – «Единый координационный многопрофильный центр микроэлектронных систем», включающий: центр коллективного проектирования СВЧ и радиофотонных монолитных интегральных схем; центр коллективного пользования научным и технологическим оборудованием для производства СВЧ и радиофотонных МИС;
- совместные с промышленными предприятиями научные лаборатории;
- лаборатории и технологический участок для выполнения НИОКР и подготовки дизайнеров и технологов в формате «Учебной фабрики».

### **3.2 Описание стратегического проекта № 2**

Научным руководителем стратегического проекта является известный российский ученый Заслуженный работник высшей школы РФ, лауреат трех премий Правительства РФ в области образования, науки и техники доктор технических наук, профессор Шелупанов Александр Александрович.

Стратегический проект включает следующие проекты:

- Защищенные протоколы межмашинного взаимодействия в киберфизических системах;

- Интерфейсы взаимодействия в киберфизических системах;
- Выявление, упреждение и расследование инцидентов в киберфизических системах;
- Аппаратно-программные технологии киберфизических систем;
- Технологии аутентификации пользователей в киберфизических системах.

### **3.2.1 Наименование стратегического проекта.**

ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы

### **3.2.2 Цель стратегического проекта.**

Целью проекта является формирование технологического и кадрового базиса для перехода к Индустрии 4.0 за счет разработки ключевых цифровых технологий – киберфизических систем, основанных на взаимодействии «машина – машина» и «человек – машина», и безопасных интерфейсов обмена данными с использованием сетей связи нового поколения; проектирование сетей на новых принципах квантовых технологий; развитие и создание перспективных методов кибербезопасности; подготовка кадров. Проект направлен на решение важной государственной задачи, поставленной Указом Президента РФ № 400 от 02.07.2021 «О стратегии суверенитета РФ в информационном пространстве, повышение защищенности информационной инфраструктуры РФ и устойчивое ее функционирование» и СНТР.

### **3.2.3 Задачи стратегического проекта.**

***В области научно-исследовательской деятельности, инноваций и коммерциализации разработок:***

- разработка самоорганизующихся сетей для мобильных объектов;
- создание защищенных протоколов для квантовых систем и сетей;
- моделирование процессов передачи данных в сетях связи нового поколения, анализ и разработка защищенных протоколов сетевого межмашинного взаимодействия;
- разработка и модификация методов прогнозирования и выявления аномалий, основанных на машинном обучении и искусственном интеллекте, в целях повышения уровня кибербезопасности объектов критической информационной инфраструктуры;
- разработка речевых и биоэлектрических человеко-машинных интерфейсов;
- создание моделей и алгоритмов анализа больших данных с целью выявления и расследования цифровых киберпреступлений;
- исследование социогуманитарных вопросов перехода к Индустрии 4.0: внедрения киберфизических систем в промышленность, межмашинного и человеко-машинного взаимодействия, применения методов

искусственного интеллекта;

- проектирование киберфизических систем для промышленного Интернета с использованием методов искусственного интеллекта для предсказания технологических сбоев, выявления аномалий и т.п.;
- разработка аппаратных компонентов телекоммуникационных сетей связи нового поколения;
- проектирование систем доверенной аутентификации, в том числе биометрических, основанных на методах искусственного интеллекта.

#### ***В области образовательной политики:***

- создание отдельного образовательного трека «DAT»; разработка и реализация программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки по направлениям: «Интернет вещей», «Кибербезопасность», «Машинное обучение» и «Искусственный интеллект»; интеграция разработанных программ в учебный процесс бакалавриата, магистратуры и специалитета по УГСН «Информатика и вычислительная техника» и «Информационная безопасность»;
- открытие магистерских программ по моделированию, разработке и обеспечению безопасности киберфизических и квантовых систем.

#### ***В области молодежной политики:***

- открытие специализированных студенческих клубов по «Интернету вещей» и «Искусственному интеллекту» на основе IT-академии Samsung, кибербезопасности и квантовой криптографии;
- проведение мастер-классов и открытых лекций для школьников по обеспечению кибербезопасности, цифровой гигиене, системам Интернета вещей, квантовым и другим технологиям.

#### ***В области политики управления человеческим капиталом:***

- непрерывная подготовка/переподготовка профессорско-преподавательского состава с использованием элементов дополнительного образования, а также стажировок в ведущих образовательных и профильных российских и иностранных организациях для формирования индивидуальных карьерных треков ППС.

#### ***В области инфраструктурной политики:***

- создание квантовой университетской сети для проведения исследований и реализации образовательных программ по квантовой криптографии и квантовому распределению криптографических ключей;
- организация центра обработки данных для реализации научных



исследований и образовательных программ в области искусственного интеллекта;

- организация киберполигона по отработке навыков выявления инцидентов в киберфизических системах и реагирования на них;
- формирование полигона для отработки взаимодействия мобильных объектов (в том числе беспилотных) в киберфизических системах.

### **3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

В результате выполнения стратегического проекта будут достигнуты следующие показатели:

- на базе НОЦ «Кибербезопасность» созданы научные лаборатории в области искусственного интеллекта, обеспечения кибербезопасности и проектирования киберфизических систем: квантовых коммуникаций и квантовой криптографии; обнаружения, анализа и упреждения сетевых атак; облачных решений, больших данных и искусственного интеллекта; безопасности киберфизических систем;
- к 2030 году увеличен совокупный доход университета по направлению стратегического проекта до 500 млн руб. в год и доход от НИОКР с индустриальными партнерами до 250 млн руб. в год;
- издано более 300 публикаций по направлению стратегического проекта в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в базах WoS и Scopus;
- создано не менее 15 предприятий наукоемкого бизнеса по направлению стратегического проекта, доход от распоряжения правами на РИД составит более 10 млн руб.;
- открыто 5 новых магистерских программ по ключевым цифровым технологиям, 5 программ профессиональной переподготовки; получат дополнительную квалификацию не менее 250 обучающихся;
- подготовлено не менее 2000 специалистов в сфере передовых цифровых технологий.

### **3.3 Описание стратегического проекта № 3**

Научным руководителем стратегического проекта является известный российский ученый Заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат премии Правительства РФ в области образования доктор технических наук, профессор Шурыгин Юрий Алексеевич.

Проект «Науки о космосе и инжиниринг» направлен на реализацию задач Программы инновационного развития государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос» на 2019–2025 годы (протокол № 45-НС) и решение комплекса ключевых задач в области космоса для обеспечения национальных приоритетов нашей страны.

Стратегический проект включает следующие проекты:

- Разработка автоматизированных испытательных и энергопреобразующих цифровых комплексов для космических аппаратов на базе систем искусственного интеллекта (AI);
- Создание Международного сибирского центра по космологии;
- Разработка аппаратно-программного комплекса экспериментальной отработки системной архитектуры и оборудования цифровых платформ нового поколения космических аппаратов;
- Разработка методов извлечения информации из разнородных дистанционных данных (спутниковых и беспилотных летательных аппаратов) и их проблемно-ориентированного анализа;
- Создание научно-учебной лаборатории «Бортовые комплексы автоматических космических аппаратов»;
- Разработка технологических основ аддитивного формирования материалов космического назначения на нано-, микро- и макроуровнях с использованием адаптивно управляемых источников;
- Разработка и реализация образовательных программ подготовки схемотехников и системотехников бортовой радиоэлектронной аппаратуры;
- Разработка и реализация образовательных программ подготовки конструкторов и технологов в области космического приборостроения;
- Создание и развитие молодежной учебно-научной лаборатории «Наноспутники»;
- Поддержка инфраструктуры центра коллективного пользования научным и технологическим оборудованием «Интеллектуальная силовая электроника и системы управления».

### **3.3.1 Наименование стратегического проекта.**

Науки о космосе и инжиниринг

### **3.3.2 Цель стратегического проекта.**

Обеспечение опережающего научно-технологического задела для ракетно-космической отрасли за счет разработки и создания прорывных технологических решений, интеллектуальных комплексов и систем мирового уровня, развития фундаментальных методов исследования космического пространства и теории квантовой гравитации, обеспечивающих высокую конкурентоспособность и научный приоритет России, а также подготовка кадров.

### **3.3.3 Задачи стратегического проекта.**

#### ***В области научной и инновационной политики:***

- создание и разработка нового поколения цифровых интеллектуальных

систем энергоснабжения и управления космических аппаратов (КА) связи, навигации и дистанционного зондирования Земли;

- разработка многофункциональных автоматизированных испытательных комплексов систем КА на базе отечественных элементов и компонентов;
- создание научных основ и технологических принципов получения интеллектуальных (умных) покрытий на основе соединений с фазовыми переходами для термостабилизации КА класса «оптические солнечные отражатели», в том числе для объектов ядерной энергетики и других отраслей;
- создание фото- и радиационно стойких покрытий с применением нанотехнологий для ракетно-космической отрасли;
- создание методов обработки и анализа пространственно-временных наборов много- и гиперспектральных данных спутниковых и беспилотных летательных аппаратов в целях выявления тенденций изменения типов поверхности Земли;
- создание единой гравитационной теории, описывающей строение и эволюцию космического пространства как целого, а также поиск астрофизических эффектов, указывающих на его структуру, с целью прогнозирования возможных техногенных опасностей;
- формулировка и развитие новых теорий модифицированной гравитации, максимально соответствующих астрофизическим и космологическим наблюдательным данным.

### ***В области образовательной политики:***

- разработка и реализация новых образовательных программ, программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки по направлениям: конструирование и материаловедение, интеллектуальная силовая и наноэлектроника, системы энергоснабжения автономных объектов, автоматизированные испытательные комплексы и системы для ракетно-космической отрасли, а также интеграция разработанных программ в учебный процесс бакалавриата, магистратуры и специалитета по УГСН «Конструирование и технология электронных средств», «Информационные системы и технологии», «Управление в технических системах», «Электроника и наноэлектроника»;
- разработка международной сетевой программы на английском языке для магистров и докторов наук по направлению «Нанотехнологии в радиационном и космическом материаловедении»;
- открытие нового учебного направления по теоретической космологии и фундаментальной астрофизике;
- развитие и модернизация деятельности базовых кафедр: «Космические радиоэлектронные устройства»; «Конструирование радиоэлектронных средств»; «Микроэлектроника, информационные технологии и

управляющие системы».

***В области молодежной политики:***

- открытие специализированных молодежных R&D центров и классов по разработке и созданию малых (сверхмалых) космических аппаратов типа Кубсат 1 и 3 юнита на базе Центра креативных технологий и робототехники;
- проведение мастер-классов и открытых лекций для школьников по изучению космоса, по космическому приборостроению, Интернету вещей и другим технологиям.

***В области политики управления человеческим капиталом:***

- непрерывная подготовка/переподготовка профессорско-преподавательского состава с использованием элементов дополнительного образования, а также стажировок в ведущих образовательных и профильных российских и иностранных организациях для формирования индивидуальных карьерных треков ППС.

***В области кампусной и инфраструктурной политики:***

- создание Научно-образовательного центра в области космических технологий и инжиниринга, включающего в себя ряд НИИ и лабораторий, а также уникальный комплекс оборудования для системной верификации и детальной экспериментальной отработки информационного взаимодействия сетевых структур и масштабируемых цифровых энергопреобразующих систем автоматических космических аппаратов на базе искусственного интеллекта;
- организация Сибирского международного центра космологии (СМЦК) для развития новых теорий модифицированной гравитации, максимально соответствующих астрофизическим и космологическим наблюдательным данным.

**3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

В результате выполнения стратегического проекта будет решена важная государственная задача по разработке и созданию новых интеллектуальных комплексов и систем, фото- и радиационно стойких покрытий с применением нанотехнологий для ракетно-космической отрасли, а также предложена единая гравитационная теория, описывающая строение и эволюцию космического пространства как целого, и достигнуты следующие показатели:

- на базе созданных НОЦ «Космические технологии и инжиниринг» и

- СМЦК выполнено не менее 20 НИОКР совместно с участниками консорциума и в интересах предприятий ракетно-космической отрасли;
- к 2030 году увеличен совокупный доход университета по данному направлению до 1,5 млрд руб. в год и доход от НИОКР с индустриальными партнерами до 1 млрд руб. в год;
  - передано не менее 15 научно-технологических решений на предприятия ракетно-космической отрасли;
  - издано более 300 публикаций в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в базах WoS и Scopus;
  - создано не менее 10 предприятий наукоемкого бизнеса, доход от распоряжения правами на РИД превысит 10 млн руб.;
  - открыты 3 новых магистерских программы по ключевым цифровым технологиям, 5 программ профессиональной переподготовки;
  - получают дополнительную квалификацию не менее 250 обучающихся;
  - подготовлено не менее 2000 специалистов в сфере передовых цифровых технологий.

#### **3.4 Описание стратегического проекта № 4**

Научным руководителем проекта является известный российский ученый лауреат Государственной премии РФ академик РАН, доктор медицинских наук, профессор Чойнзонов Евгений Лхамацыренович.

Стратегический проект включает следующие проекты:

- Технология персонифицированной реабилитации с использованием методов искусственного интеллекта и биологической обратной связи;
- Ранняя диагностика нейродегенеративных заболеваний на основе методов искусственного интеллекта;
- Технологии безопасного съема, обработки и хранения данных о состоянии здоровья нации в целях прогнозирования глобальных параметров здравоохранения, в том числе в условиях пандемий;
- Медицинские системы высокотехнологичной диагностики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- Аппаратно-программные комплексы для интеллектуальной поддержки лечения онкологических заболеваний.

##### **3.4.1 Наименование стратегического проекта.**

Биомед

##### **3.4.2 Цель стратегического проекта.**

Основная цель стратегического проекта заключается в разработке технологий, программно-аппаратных комплексов и систем, обеспечивающих сохранение здоровья и благополучия населения, подверженного онкологическим и сердечно-сосудистым заболеваниям, а также

заболеваниям пандемиологического характера, за счет разработки новых подходов к диагностике, лечению и реабилитации, а также в подготовке кадров для этих направлений согласно государственной программе РФ «Развитие здравоохранения», федеральным программам «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями», «Борьба с онкологическими заболеваниями» и СНТР.

### **3.4.3 Задачи стратегического проекта.**

#### ***В области научной и инновационной политики:***

- создание здоровьесберегающей технологии персонифицированной реабилитации с использованием методов искусственного интеллекта и биологической обратной связи;
- формирование технологии безопасного съема, обработки и хранения данных о состоянии здоровья нации в целях прогнозирования глобальных параметров здравоохранения, в том числе в условиях пандемий;
- создание медицинских систем высокотехнологичной диагностики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- построение аппаратно-программных комплексов для интеллектуальной поддержки лечения онкологических заболеваний;
- разработка методов искусственного интеллекта для ранней диагностики нейродегенеративных заболеваний;
- реализация медицинских систем высокотехнологичной диагностики и лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы;
- реализация аппаратно-программных комплексов для интеллектуальной поддержки лечения онкологических заболеваний;
- создание комплекса съема и обработки речевой информации;
- модернизация средств термического воздействия и оценка их эффективности.

#### ***В области образовательной политики:***

- разработка и реализация программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки по направлениям: «Медицинские информационные системы», «Искусственный интеллект в биомедицине», «Моделирование медицинских систем и их воздействия на организм человека»;
- интеграция разработанных программ в учебный процесс бакалавриата и магистратуры по УГСН 09.00.00.

#### ***В области молодёжной политики:***

- пропаганда здорового образа жизни и противодействия раннему возникновению и развитию сердечно-сосудистых, онкологических и

психоневрологических заболеваний.

***В области политики управления человеческим капиталом:***

- непрерывная подготовка/переподготовка профессорско-преподавательского состава с использованием элементов дополнительного образования, а также стажировок в ведущих образовательных и профильных российских и иностранных организациях для формирования индивидуальных карьерных треков ППС.

***В области инфраструктурной политики:***

- организация центра съема и мониторинга параметров жизнедеятельности человека;
- создание центра обработки данных для реализации научных исследований и образовательных программ в области искусственного интеллекта.

**3.4.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

В результате выполнения проекта будут разработаны технологии, программно-аппаратные комплексы, обеспечивающие сохранение здоровья и благополучия населения, подверженного онкологическим, сердечно-сосудистым заболеваниям и заболеваниям пандемического характера, и достигнуты следующие показатели:

- передано не менее 20 новых технических решений и технологий в организации медицинского сектора экономики;
- создано не менее 10 предприятий наукоемкого бизнеса по направлению стратегического проекта;
- создан центр превосходства в области биомедицинских технологий, включающий:
  - центр съема, сбора, хранения и обработки показателей здоровья для задач ранней диагностики и прогнозирования критических заболеваний;
  - центр анализа и прогнозирования глобальных параметров здравоохранения для оценки его эффективности в условиях повышенной нагрузки;
  - центр проблем реабилитации с использованием технологий машинного обучения для разработки и внедрения новых методов реабилитации пациентов после критических заболеваний;
  - две совместные с промышленными предприятиями научные лаборатории;

- лаборатории и центры для практико-ориентированной подготовки и переподготовки специалистов;
- технологический участок для выполнения научно-исследовательских и опытно-технологических работ и подготовки технологов в формате «Учебной фабрики»;
- выполнено не менее 7 НИОКР совместно с участниками консорциума в интересах предприятий реального сектора экономики. При этом будут изготовлены опытные образцы продукции, демонстраторы технологий, результаты РИД переданы промышленным партнерам;
- издано не менее 300 публикаций в ведущих рецензируемых журналах, входящих в базы WOS и Scopus, по направлению стратегического проекта;
- подготовлено не менее 300 специалистов для организаций аналитического направления, в частности связанных с анализом биомедицинских данных;
- к 2030 году увеличен совокупный доход университета по направлению стратегического проекта до 500 млн руб. в год при доле внебюджетных средств от хоздоговорных работ в интересах предприятий реального сектора экономики не менее 50%.

### **3.5 Описание стратегического проекта № 5**

Руководителем стратегического проекта является известный ученый, организатор науки, ректор ТУСУРа доктор технических наук, профессор Рулевский Виктор Михайлович.

Стратегический проект объединяет в себе ключевые трансформационные компоненты в области образования, науки и инноваций университета, системы его управления, инфраструктуры, встраивание политик вуза и их гармонизацию с разрабатываемой системой управления БУТ.

Стратегический проект будет реализован за счет выполнения следующих проектов.

#### **Проект 1. Концепция многоуровневого диффузионного ГПО (ГПО-2.0) и систем его автоматизированной поддержки**

Проект направлен на совершенствование технологии ГПО с использованием ресурсов ДОП и модернизацию созданных механизмов программно-информационной поддержки технологии, что позволит обеспечить мотивированную вовлеченность в образовательный процесс студентов уже с младших курсов, в том числе за счет использования модели формирования командного образовательного фриланса. Будет заложен фундамент перехода от практико-ориентированной подготовки студентов к



профессионально ориентированной проектной деятельностью модели, подразумевающей в том числе увеличение численности обучающихся в командном выполнении проектов полного цикла.

## **Проект 2. Сервис-ориентированная концепция обучения**

Проект направлен на трансформацию образовательной деятельности университета путем встраивания в процесс подготовки обучающихся инновационных образовательных элементов, обеспечивающих всестороннее развитие soft и hard skills. В рамках реализации концепции предполагается обеспечить студенту возможность полноценного выбора собственной образовательной траектории на основе предиктивной аналитики результатов активностей обучающихся всех ступеней образования с использованием персонального банка метакомпетенций и включением образовательных элементов сетевых программ с участниками БУТ.

## **Проект 3. Концепция формирования цифровых компетенций**

В рамках реализации проекта предлагаются два трека формирования цифровых компетенций: трек для студентов ИТ-специальностей, в рамках которого предусматривается трансформация образовательной экосистемы посредством создания двух гринфилдов на базе проектно-командной парадигмы в формате бизнес-академий «DAT» и «IoT Academy»; трек для студентов не ИТ-специальностей, который подразумевает включение в образовательные программы контента, ориентированного на формирование компетенции, способствующей интеграции в среду цифровой экономики в рамках адаптации и личностного развития в условиях цифровой трансформации, а также реализацию программ дополнительного профессионального образования, направленных на формирование цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ. Для обучающихся на всех ОПОП всех форм обучения будут предлагаться краткосрочные дополнительные образовательные программы в области компетенций цифровой экономики, разработанные и реализуемые ТУСУРом и его сетевыми партнерами.

## **Проект 4. Поддержка исследователей**

В рамках реализации проекта предполагается формирование высокопродуктивной модели выстраивания непрерывных траекторий развития исследователей по передовым фронтальным направлениям СНТР, а также междууниверситетских научных коллективов БУТ, что позволит обеспечить прорывное развитие научных школ университета в совокупности с непрерывным качественным ростом человеческого капитала.

## **Проект 5. Создание экосистемы формирования и развития наукоемкого предпринимательства**

Внедрение технологии выявления и поддержки высокопродуктивных технологических предпринимателей в БУТ, способных к гибкой трансформации в условиях быстро меняющейся конъюнктуры рынка исследований и разработок, которые смогут обеспечить прорыв в экономике региона и РФ в целом.

### **Проект 6. Формирование конкурентоспособных профессиональных и надпрофессиональных компетенций ППС в соответствии с трендами мировой экономики**

Проект направлен на внедрение механизмов непрерывной подготовки/переподготовки профессорско-преподавательского состава с использованием элементов дополнительного образования, а также стажировок в ведущих образовательных и профильных российских и иностранных организациях для формирования индивидуальных карьерных треков ППС. В результате будет создана среда элитно-компетентных специалистов, способных обеспечить реализацию основных процессов в университете на мировом уровне с учетом требований всех стейкхолдеров.

### **Проект 7. Система дополнительного образования граждан: непрерывная подготовка и профессиональное развитие в течение жизни.**

Проект направлен на создание эффективной системы непрерывной подготовки и профессионального развития широких групп заказчиков и состоящей из элементов: профориентация, диагностика/ассесмент, построение индивидуального образовательного маршрута, обучение по дополнительным образовательным программам, оценка результатов обучения и сформированности компетенций, формирование цифрового портфолио, рекомендации для дальнейшего профессионального развития.

В качестве заказчиков выступают предприятия и организации всех организационно-правовых форм, физические лица. Обучающиеся: школьники, абитуриенты, студенты, специалисты, руководители, люди старшего поколений, активные пенсионеры, иные категории граждан.

Реализованная система дополнительного образования граждан является одним из крупнейших центров прибыли университета за счет стабильного привлечения внебюджетных средств.

### **Проект 8. Внедрение деятельностного проектного подхода в реализации молодежной политики «Ничего для молодежи без молодежи» и развитие принципов студенческого самоуправления университетом**

Проект направлен на трансформацию методики воспитательной работы в университете путем выделения в качестве приоритетов основных видов деятельности, в которые предполагается включать студентов в контексте выполнения разноуровневых социально-значимых проектов. Проект обеспечит полноценное вовлечение студентов в управление университетом. В рамках реализации проекта предполагается создание департамента молодежной политики университета, обеспечивающего взаимодействие администрации университета и студенческого сообщества с целью преодоления существующих барьеров между разными группами университетского социума и формирования скоординированной актуальной молодежной университетской повестки.

### **Проект 9. Модернизация студенческого кампуса**

Проект направлен на создание современных комфортных условий для учебы, проживания и внеучебной деятельности обучающихся, молодых ученых и сотрудников университета.

Проект включает в себя трансформацию образовательных пространств, оснащение современной материально-технической базой, модернизацию спортивно-оздоровительной инфраструктуры и системы общественного питания, проведение капитального ремонта корпусов, общежитий студенческого городка. Предполагается благоустройство студенческого городка с применением принципов ландшафтного планирования и внедрением «зеленых» инновационных технологий, способствующих решению вопросов безопасности, ресурсоэффективности и охраны окружающей среды. Модернизация студенческого кампуса обеспечит системный, дифференцированный подход к потребностям иностранных и иногородних студентов с учетом их предпочтений и возможностей на основе открытого доступа к характеристикам и условиям объектов размещения, в том числе кампуса БУТ.

### **Проект 10. Экспорт образования и международная конкурентоспособность**

Проект направлен на решение задач привлечения талантливых студентов и ППС из-за рубежа. Предполагается реализация новых эффективных механизмов рекрутинга. Благодаря включению международной активности во все политики университета будет обеспечено эффективное международное позиционирование ТУСУРа, в том числе через повышение позиций в мировых институциональных и предметных рейтингах. Будут разработаны и внедрены в образовательный процесс программы на английском языке, в том числе сетевые и гибридные, с привязкой к российским высокотехнологичным продуктам, организовано прохождение международной аккредитации.

## **Проект 11. Создание системы поддержки принятия управленческих решений**

Цель проекта заключается в создании комплекса цифровых решений, охватывающих все блоки деятельности университета: научный, образовательный, управление кампусом и инфраструктурой, администрирование и обеспечивающие процессы.

## **Проект 12. Формирование цифровой инфраструктуры**

Проект направлен на модернизацию цифровой экосистемы университета, отвечающей современным вызовам, обеспечивающей развитие университета как сервис-ориентированной платформы, необходимой для безопасного, бесперебойного, высокопродуктивного функционирования ИТ-сервисов и систем цифрового университета в инфраструктуре БУТ.

### **3.5.1 Наименование стратегического проекта.**

Управленческая и инфраструктурная трансформация

### **3.5.2 Цель стратегического проекта.**

Обеспечение реализации целевой модели университета путем трансформации основных видов его деятельности на базе внедрения прорывных инновационных практик развития ведущих мировых бенчмарков, гармонизированного взаимодействия с Томским консорциумом и разрабатываемой системой управления БУТ.

### **3.5.3 Задачи стратегического проекта.**

#### ***В области образовательной политики***

В контексте взаимодействия с участниками БУТ ставятся следующие задачи:

- реализация проектно-командной парадигмы и принципа «образование через всю жизнь»;
- внедрение сервис-ориентированной концепции обучения в образовательный процесс;
- развитие цифровых компетенций у обучающихся всех направлений подготовки.

#### ***В области научной и инновационной политики:***

- создание благоприятных условий для проведения научных исследований, привлечения и профессионального роста молодых научно-педагогических работников за счет выстраивания непрерывной траектории развития от студента до молодого ученого, высококвалифицированного специалиста, что позволит обеспечить

устойчивое развитие университета, стабильный приток кадров, формирование и развитие научных коллективов;

- поддержка публикационной активности, международной и внутрироссийской академической мобильности для формирования новых научных связей, актуализации научной повестки, повышения узнаваемости университета и налаживания деловых контактов с ведущими российскими и зарубежными организациями;
- создание благоприятных условий для формирования и развития наукоемкого предпринимательства.

***В области политики управления человеческим капиталом:***

- формирование модели развития конкурентоспособных профессиональных и надпрофессиональных компетенций ППС в соответствии с трендами мировой экономики и с учетом потребностей в кадровом обеспечении участников БУТ;
- привлечение квалифицированных кадров мирового уровня для ведения уникальной профессиональной деятельности в университете.

***В области реализации молодежной политики в контексте развития БУТ:***

- внедрение деятельностного проектного подхода в реализации молодежной политики «Ничего для молодежи без молодежи»;
- развитие органов студенческого самоуправления в рамках принципов самоуправления университетом;

***В области реализации политики цифровой трансформации:***

- создание комплекса цифровых решений, охватывающих все направления деятельности: научное, образовательное, управление кампусом и инфраструктурой, администрирование и обеспечивающие процессы;
- формирование цифровой экосистемы университета, инкорпорированной в инфраструктуру БУТ.

***В части повышения международной конкурентоспособности университета:***

- развитие привлекательности среды университета как части безопасного и комфортного квартала БУТ для привлечения наиболее талантливых иностранных студентов и сотрудников;
- создание полного цикла цифровых сервисов на иностранных языках по принципу единого онлайн-окна для поступления, обучения, трудоустройства, досуга иностранцев;
- международное позиционирование университета, в том числе

продвижение в мировых рейтингах;

- развитие экспортно-ориентированных образовательных программ на английском языке, в том числе программ двойных дипломов, с университетами-партнерами из экономически и технологически развитых стран.

### **3.5.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

#### ***В области образования:***

- формирование комплекса бизнес-процессов университета, позволяющих обучающимся адаптироваться к научно-технологическим вызовам мировой экономики, требованиям университета и участников БУТ, образовательному процессу; повышение мотивации обучающихся к саморазвитию и самореализации, развитию soft skills;
- прививание обучающимся корпоративной культуры ТУСУРа и, как следствие, подготовка высококлассных специалистов, в том числе проектных команд, способных внести весомый вклад в экономику региона и РФ в целом.

#### ***В части науки и инноваций:***

- создание новых знаний и технологий в профильных для университета направлениях;
- увеличение числа высококвалифицированных кадров по приоритетным направлениям развития университета и направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, трудоустроенных в университете (более 80 кандидатов и 20 докторов наук);
- формирование новых научных школ и коллективов по приоритетным направлениям развития университета и направлениям Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, повышение узнаваемости университета как в России, так и за рубежом;
- обеспечение устойчивого механизма генерации предпринимателей наукоемкого бизнеса.

#### ***В части кадрового обеспечения:***

- формирование конкурентоспособной среды с внедрением системы мотивационного оценивания эффективности деятельности ППС, ориентированной на достижение приоритетных направлений развития университета в образовательной сфере.

#### ***В части воспитания молодежи:***

- создание в университете условий по принципу «Университет полного

дня» для формирования у обучающихся личностных компетенций, направленных на их повсеместное вовлечение в университетскую жизнь, повышение мотивационной составляющей, всестороннее развитие индивидуальной жизненной траектории.

***В части цифровой трансформации:***

- создание эффективной цифровой экосистемы, основанной на формировании единого информационного пространства университета и БУТ.

***В области международной конкурентоспособности:***

- расширение географии поиска талантов, привлечение высококвалифицированных международных профессионалов, увеличение численности иностранных студентов, развитие комфортной и безопасной кампусной и городской среды, билингвальности и мультикультурности, создание образовательных продуктов мирового класса.

#### **4. Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.**

##### **4.1 Структура ключевых партнерств.**

С целью успешной реализации Программы развития университета как члена и ядра консорциумов будет сформирована уникальная сбалансированная многоуровневая система управления, основанная на следующих принципах:

- обеспечения соответствия между параметрами системы управления;
- коллективного управления;
- открытости.

Консорциум – объединение организаций, направленное на эффективное совместное выполнение Программы развития университета, в том числе в части реализации совместных научно-исследовательских, опытно-конструкторских проектов, сетевых образовательных программ, совместного использования инфраструктуры. Структура партнерств представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Структура партнерств



	СП ТУСУР	Вузы	Организации РАН	Предприятия
Консорциумы	Микроэлектроника и системы связи нового поколения	МИЭТ, ЛЭТИ, Сколтех, МГУ, СевГУ	ИНМЭ РАН, ИОА СО РАН, ИФП СО РАН	АО «НПФ «Микран», ООО «ЭЛКОМ +», ООО «СТК», АО «ИСС», АО «НИИПП», АО «ПКК Миландр», ООО «Т8», ООО «ФТ», ООО «Предприятие «ЭЛТЕКС», АО «НПЦ «Полюс», ООО «НПК «ТАИР», АО «Микроволновые системы», ОАО «УПКБ «Деталь», ООО «РОБС», ООО «НПО «Аэроплатформы»
	ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы	ТГУ, ИТМО, СПБПУ	СПИИРАН	АО «Аладдин Р.Д.», АО «ИнфоТеКС»
	Науки о космосе и инжиниринг	СибГУ им. М.Ф. Решетнева, ФГАОУ ВО НИ ТПУ	ИФПМ СО РАН, СибНИИСХиТ	АО «ИСС», АО «Сатурн», ПАО «РКК Энергия», АО «НПО Лавочкина»
	Биомед	СибГМУ	Томский НИМЦ, ИФПМ СО РАН	Биоток, АО «НИИПП»
	Управленческая и инфраструктурная трансформация	Томский консорциум		

По мере реализации Программы развития структура ключевых партнеров может изменяться.

#### **4.2 Описание консорциума(ов), созданного(ых) (планируемого(ых) к созданию) в рамках реализации программы развития.**

Цели и задачи консорциума – координация действий организаций-членов консорциума, рассмотрение и согласование отчета по стратегическому проекту Программы развития университета.

Планируется создать 5 консорциумов в рамках стратегических проектов:

- микроэлектроника и системы связи нового поколения;
- ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы;
- науки о космосе и инжиниринг;

- биомед;
- управленческая и инфраструктурная трансформация.

Членами консорциумов станут российские и зарубежные вузы, научные организации РАН, промышленные предприятия.

Каждый консорциум имеет совет, состоящий из представителей организаций- членов консорциума.

Председатель совета каждого из консорциумов – ректор университета.

С учетом выделенных стратегических проектов также планируется формирование консорциумов научных, образовательных, академических институтов БУТ и промышленных предприятий.

Для успешной реализации стратегии развития университета как члена консорциума в парадигме БУТ будет сформирована сбалансированная система управления, основанная на принципах открытости, обеспечения соответствия между параметрами системы и коллективного управления.

**Приложение №1. Охват стратегическими проектами политик университета по основным направлениям деятельности**

<b>Политика университета по основным направлениям деятельности</b>	<b>Микроэлектроника и системы связи нового поколения</b>	<b>ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы</b>	<b>Науки о космосе и инжиниринг</b>	<b>Биомед</b>	<b>Управленческая и инфраструктурная трансформация</b>
Образовательная политика	+	+	+	+	+
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	+	+	+	+	+
Молодежная политика	+	+	+	+	+
Политика управления человеческим капиталом			+		+
Кампусная и инфраструктурная политика	+	+	+	+	+
Система управления университетом					+
Финансовая модель университета	+		+	+	+
Политика в области цифровой трансформации	+	+	+	+	+
Политика в области открытых данных	+	+	+	+	+
Дополнительные направления развития	+	+	+	+	+

























**Приложение №3. Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития**

№	Наименование показателя	Ед. измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта</b>													
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	тыс. руб.	2 004,762	2 276,597	2 464,076	2 602,096	2 701,512	2 741,663	2 880,344	2 944,718	3 154,926	3 457,128	3 461,538
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	%	31,3	31,3	32	33	34	35	36	37	38	39	40
P3(6)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	%	1,3	1,6	3	4	5,3	6,3	7,3	8,7	9,6	10,4	10,7
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР	тыс. руб.	3 090,509	3 325,05	3 669,539	3 940,092	4 148,71	4 259,766	4 517,459	4 652,199	5 011,028	5 510,711	5 538,462

P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	чел	0	0	463	480	610	653	685	713	741	771	802
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	тыс. руб	0	1,488	2,286	2,667	4,878	6,522	8	8,929	10,833	11,905	12,308
<b>Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего специальную часть гранта</b>													
P1(с2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	ед	0,561	0,571	0,583	0,592	0,598	0,602	0,606	0,614	0,628	0,643	0,655
P2(с2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	ед	0,815	0,804	0,82	0,832	0,841	0,848	0,852	0,863	0,883	0,905	0,923



P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР	тыс. руб .	75,448	80,357	97,829	126,075	186,205	251,796	343,508	412,461	442,175	460,317	464,892
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР	тыс. руб .	1 347,084	1 350,54	1 502,971	1 676,221	2 028,366	2 249,304	2 676,47	2 931,773	3 076,428	3 255,437	3 393,846
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	4	5,1	7	9,1	11,9	14,8	16,7	18,4	20,5	22,5	24,4

P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	%	33,2	34,2	34,7	35	35,6	36,5	37,8	38,9	41,3	42,2	43,3
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	14,8	14,8	15,2	15,4	15,9	16,5	17,3	18,6	19,9	21,7	23
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	тыс. руб	10,881	11,012	14,286	18,667	21,951	26,087	30	35,714	41,667	47,619	53,846

**Приложение №4. Влияние стратегических проектов на целевые показатели эффективности реализации программы (проекта) развития**

№	Наименование показателя	Микроэлектроника и системы связи нового поколения	ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы	Науки о космосе и инжиниринг	Биомед	Управленческая и инфраструктурная трансформация
<b>Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта</b>						
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	определяет значение
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P3(6)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P5(6)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения
P6(6)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПП	не оказывает влияния	не оказывает влияния	не оказывает влияния	не оказывает влияния	обеспечивает достижение значения

**Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего специальную часть гранта**

P1(c2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P2(c2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР.	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	определяет значение	не оказывает влияния	определяет значение	не оказывает влияния	обеспечивает достижение значения
P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	определяет значение	не оказывает влияния	определяет значение	не оказывает влияния	обеспечивает достижение значения
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	не оказывает влияния	обеспечивает достижение значения



## **Приложение №7. Информация об обеспечении условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей**

*I . Реализация дисциплин (курсов, модулей), формирующих цифровые компетенции в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения новых цифровых технологий (в том числе образовательных программ, разработанных с учетом рекомендаций опорного образовательного центра по направлениям цифровой экономики) в индивидуальной образовательной траектории (персональной траектории развития) обучающегося в рамках основных профессиональных образовательных программ по непрофильным для ИТ-сферы направлениям.*

Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей, планируется реализовать не локально (через отдельные дисциплины, курсы, модули), а в рамках эволюционных системных преобразований образовательного процесса в целом, являющихся закономерным и тогом развития уникального образовательного ландшафта ТУСУРа, формирующегося в рамках современных технологических, социальных и экономических вызовов на протяжении последних двадцати лет.

I.1. Модернизация образовательного контента ТУСУРа будет направлена на становление у обучающихся ключевых компетенций цифровой экономики:

- коммуникацию и кооперацию в цифровой среде, предполагающую развитие способности человека в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей;
- саморазвитие в условиях неопределенности, предполагающее развитие способности человека ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций;
- креативное мышление, предполагающее развитие способности человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов;
- управление информацией и данными, предполагающее развитие способности человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с исполь

зованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач;

- критическое мышление, предполагающее развитие способности человека в цифровой среде проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающей информации и данных.

I.2. В настоящее время ТУСУР как ведущий цифровой университет располагает необходимым арсеналом знаний и технологий для начала трансформации учебного процесса, ядром которого станет студенческая команда и её индивидуальная образовательная траектория. Основными элементами системы будут:

- введение модульной системы организации образовательного процесса, в том числе на базе применения парадигмы цифрового гибридного обучения;
- разработка и обязательное включение онлайн-модулей в образовательные программы;
- адаптивные технологии обучения, в том числе использующие искусственный интеллект;
- взаимное, или кросс-обучение (p2p-learning), в том числе с применением цифровых коммуникационных инструментов и платформ;
- корпоративное обучение, в том числе цифровым компетенциям, – «управление талантами», программы «под ключ» для стратегических партнеров;
- обязательная стажировка ППС в ведущих мировых университетах и промышленных компаниях, в том числе в цифровом гибридном формате;
- модули, дисциплины и программы на английском языке по ключевым компетенциям цифровой экономики, в том числе использование аутентичного зарубежного цифрового контента массовых открытых онлайн-курсов мировых технологических лидеров;
- создание лабораторий с автоматизированным дистанционным доступом и виртуальных лекционных классов.

I.3. Одним из наиболее важных мероприятий Программы развития является модернизация ОПОП, в частности технологии ГПО. ТУСУР – единственный вуз в России, в котором полномасштабно на уровне целостной университетской экосистемы (вуз и сеть технологических партнеров) реализована технология ГПО. В рамках реализации мероприятия предусмотрено совершенствование технологии ГПО, что позволит обеспечить мотивированную вовлеченность в образовательный процесс уже студентов младших курсов, в том числе за счет использования модели формирования командного образовательного фронтанса (Outsource Teams). Фактически будет заложен фундамент перехода

от модели «практико-ориентированной подготовки» студентов к модели «профессионально-ориентированной проектной технологии», выполнению проектов по заказам предприятий и организаций, нацеленность на коммерциализацию реализуемых проектов, включая межвузовские проекты, увеличение численности обучающихся в командных проектах.

Модернизация основных образовательных программ подразумевает включение в проектную деятельность студентов с первого курса путем внедрения в процесс обучения модели командных кейс-интенсивов (Team Case Training) от стейкхолдеров, которые в том числе могут быть альтернативой выполнению лабораторных работ, выполнения заданий курсовых работ (проектов) и в качестве варианта прохождения практики. По окончании третьего семестра проводится демонстрационный экзамен, направленный на проверку готовности обучающегося к командной проектной деятельности. По результатам прошедших интенсивов студенты имеют возможность включения в программу больших групповых проектов. Фактически с четвертого семестра процесс обучения строится вокруг проектов, имеющих реальные перспективы внедрения на рынке высоких технологий.

Студенты-участники групп проектного обучения, осваивая по индивидуальной траектории образовательную программу, работают над проектами с конкретными целями, задаваемыми потребностями науки, бизнеса и общества. Творческое взаимодействие участников ГПО с распределением социальных и производственных ролей в коллективе позволяет приобрести коммуникативные, профессиональные и другие необходимые компетенции, а наличие в группах иностранных студентов способствует формированию глобального мышления и развитию внутренней интернационализации команд. Инновационно-активные выпускники ТУСУРа готовы как к работе в сфере наукоемкой экономики, так и к созданию собственного бизнеса.

ГПО является одним из основных элементов инновационной образовательной программы университета. Эта технология обучения позволяет развивать у студентов базовые цифровые компетенции, дух предпринимательства, исследовательскую инициативу, повышает уровень внедрения идей. ГПО приносит ощутимые результаты: талантливые студенты раскрываются на самых ранних этапах обучения, начинают реализовывать себя в науке и бизнесе. В ТУСУРе есть примеры успешного продвижения студенческих проектов не только на российском, но и на международных рынках, открытие студентами своих собственных фирм за рубежом (17 компаний в Силиконовой долине (США), Германии и на Тайване).

Развитие данной технологии подразумевает в том числе внедрение профессионально-ориентированной проектной подготовки магистров с учетом требований профессиональных стандартов и привлечением базовых кафедр унив



ерситета. Освоение трудовых функций и трудовых действий, заложенных в профессиональных стандартах, позволит решить одну из актуальнейших проблем высшей школы – проблему адаптации выпускника к производственной деятельности. Это повысит востребованность выпускников на рынке труда и поднимет эффективность производства.

I.4. Трансформация университета в рамках реализации Программы развития включает мероприятия по созданию двух гринфилдов – бизнес академий «DAT» и «IoT-Academy». Ключевой задачей этих академий является развитие потенциала наукоемкого / интеллектуального предпринимательства, подготовка элитных команд предпринимателей цифровой экономики по направлениям ИТ, Электроника и связь.

### **Цифровая академия ИТ-предпринимателей «Digital Academy of TUSUR» и Бизнес академия интернета вещей «IoT-Academy»**

Обучение в «Digital Academy of TUSUR» и «IoT-Academy» подразумевает подготовку кадров, востребованных на мировом уровне, через групповое проектно-командное обучение и гармоничное воспитание личностей, ориентированных как на командное (коллективное), так и индивидуальное решение задач реального сектора экономики.

На стадии создания академий планируется набор студентов по направлениям, представленным в таблице П.7.1.

Таблица П.7.1 – Направления подготовки студентов

<b>DAT</b>	<b>IoT-Academy</b>
Data Science (наука о данных)	Internet of Things (Интернет вещей)
Software Development (разработка программного обеспечения)	Embedded systems (встраиваемые системы)
Industrial Software (промышленное программное обеспечение)	Cyber-physical systems (киберфизические системы)

Учебный план образовательных программ содержит ряд блоков, процентное соотношение в содержании которых изменяется в зависимости от курса обучения студентов:

- общий фундаментальный блок знаний, формирующий базовые знания студентов;
- проектно-командная работа, нацеленная на решение задач реального сектора экономики в команде;
- модули по выбору студентов в соответствии с их интересами и ролями в командах, в том числе изучение модулей, разработанных в рамках образовательных инициатив ведущих вендоров (Cisco, Samsung, National instru

ments и т. д.), с возможностью получения международных сертификатов ;

- иностранный язык как обязательная компетенция современного специалиста, трудящегося на мировом рынке труда (коммуникация, переписка, интернациональный контент и др.);
- социогуманитарный блок, направленный на развитие личности и её позиционирование в обществе, с одной стороны, и реализацию воспитательной миссии университета, с другой;
- физкультура и спорт – здоровье, формирование характера, работа на результат, работа в команде, укрепление связей и становление коллективов.

В свою очередь, в программу подготовки магистров дополнительно включены:

- юриспруденция, формирующая знания в области соблюдения законов и нормативного правового регулирования при создании собственного бизнеса, а также работы по правовой охране результатов интеллектуальной деятельности;
- бизнес-планирование, обеспечивающее знания в области запуска стартапов.

К выполнению групповых бизнес-проектов студенты приступают со второго курса обучения, и объем выполняемых проектов нарастает от года к году. Проекты выполняются под руководством наставников-профессионалов с привлечением наставников-практиков и наставников-исследователей. На первом курсе студенты выполняют проекты из «песочницы» проектов (учебные проекты, ранее реализованные проекты). Следует отметить, что для передачи компетенций все три категории наставников задействованы и в преподавании дисциплин, что напрямую обеспечивает современность и востребованность контента. Банк проектов, которые реализуются студентами в сопровождении наставников, формируется в соответствии с конкурсным отбором проектов компаний-партнеров, а также за счет российских и зарубежных бирж проектов.

В бизнес-академиях ТУСУРа предусмотрена уровневая система подготовки. По окончании бакалавриата у выпускников сформированы профессиональные компетенции, есть опыт работы в решении задач реального сектора экономики, они могут успешно продолжить трудиться на мировом рынке труда высокотехнологичной индустрии. Кроме того, у студентов имеется возможность продолжить обучение в магистратуре, усовершенствовать свои компетенции, а также приобрести компетенции по созданию собственного продукта и создать собственный стартап.

На рисунке П.7.1 приведена обобщенная схема реализации образовательного

о процесса студентов, обучающихся в бизнес-академиях ТУСУРа.

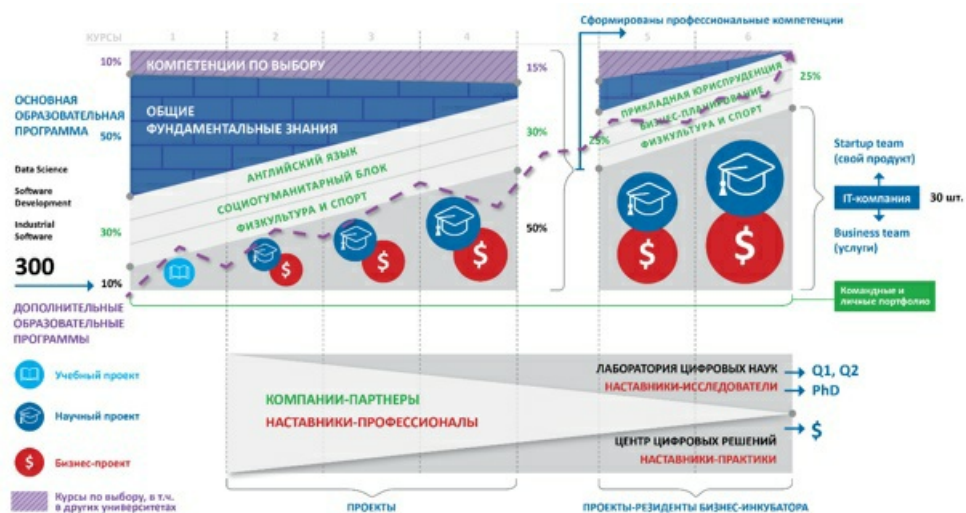


Рис. П.7.1 – Обобщенная схема реализации образовательного процесса бизнес-академий

Следует отметить роль наставников, задействованных в образовательном процессе:

- наставники-профессионалы – это представители компаний-партнеров, чьи проекты были отобраны в рамках конкурсного отбора, и приглашенные профессионалы-практики;
- наставники-практики – это сотрудники центра цифровых решений, занимающиеся реализацией проектов, полученных с бирж, а также в рамках хозяйственной деятельности университета;
- наставники-исследователи – это сотрудники лаборатории цифровых наук, фокусирующейся на научных исследованиях, грантах, подготовке статей и PhD.

С учетом привлекательности модулей образовательных программ бизнес-академий, заключающейся в решении задач реального сектора экономики под руководством опытных наставников, делается ставка на дополнительные платные образовательные услуги для слушателей, желающих обучиться на этих гибко-устроенных и индивидуально-адаптируемых модулях.

### 1.5 Адаптивная модель обучения, основанная на данных

Управление процессами на основе данных – область деятельности, которая находит применение во многих отраслях экономики. Одним из контекстов, для которого сегодня наработана определенная научная база, является проблема персонализации обучения, в связи с чем в мире зародилась концепция адаптивного обучения, предполагающая применение цифровых интеллектуальных алгоритмов, направленных на повышение эффективности учебного процесса за счет учета индивидуальных характеристик обучаемого.

Адаптивное обучение учитывает изменчивость состояния обучаемого и реализует подход, при котором нужный контент (или мероприятие) в нужный момент предлагается к освоению (прохождению) конкретному обучаемому. Представление информации в формате микроконтента – наиболее применяемый сегодня способ в задаче адаптации последовательности предъявления материала (адаптации траектории) для каждого обучаемого, который позволяет в деталях оценить его уровень знаний и навыков и более гибко ответить на уникальные запросы от обучения. Другой возможный подход – выявление факторов, оказывающих положительное влияние на учебные результаты. Например, если обучаемые лучше справляются с дисциплиной после чтения текста по сравнению с просмотром видео, то адаптивные системы могут отслеживать эти данные и использовать их для формирования будущих рекомендаций. Такие зависимости могут быть найдены в неожиданных конфигурациях условий и событий учебной деятельности обучаемого, в том числе в процессе работы с адаптивной системой.

Команда ТУСУРа имеет необходимый опыт, квалификацию и научный задел в сфере адаптивного обучения, анализа учебного контента, внедрения и эксплуатации технологий электронного обучения. ТУСУР произвел первые внедрения моделей и элементов адаптивного обучения в учебный процесс (в том числе в университетах-партнерах, входящих в БУТ), которые показали эффективность предложенных решений. В настоящее время исследования сосредоточены на получении технологии обучения, основанной на моделях анализа и управления данными, моделях и алгоритмах адаптивного обучения и включающей в себя программно-методическое обеспечение, необходимое для развертывания, сопровождения и создания условий для эффективного функционирования в университетах процесса персонализированного обучения.

Результаты реализации такого проекта позволят отслеживать множество аспектов учебного процесса – осуществлять мониторинг деятельности обучаемых и преподавателей, производить в режиме реального времени оценку учебного опыта обучаемых. Благодаря возможностям предиктивного моделирования представляется возможным автоматизировать процесс адаптации процесса обучения к потребностям обучаемого. Сервисы расширенной аналитики позволят улучшать внутренние процессы учебного заведения, повышая удовлетворенность обучаемых, а также сокращать затраты на обеспечение учебного процесса и административную деятельность.

Практическая значимость предлагаемых решений для образовательных учреждений обуславливается функциональными возможностями реализуемого программного обеспечения, новыми подходами и методиками, которые направлены:

- на формирование адаптивных траекторий обучения на основе образоват

ельного опыта обучаемых;

- формирование комплексных отчетов для административного персонала об академической успеваемости и вовлеченности обучаемых, владение информацией о разных аспектах учебного процесса в режиме реального времени за счет расширенной аналитики;
- проведение исследований в области науки обучения, в том числе анализ генерируемых данных в долгосрочной перспективе, наблюдение за тем, какие педагогические подходы, учебные активности или вмешательства лучше всего работают для тех или иных типов учащихся, экономят время на достижение требуемых результатов;
- на оптимизацию учебных планов и процессов с целью экономии времени и ресурсов, затрачиваемых на осуществление учебного процесса.

#### I.6. Цифровая дистантная (онлайн) магистратура

Современное электронное обучение в ТУСУРе является не только лишь способом организации дистанционного обучения. Как неотъемлемый элемент цифровизации образования технологии электронного обучения позволяют, с одной стороны, автоматизировать ряд методических подходов и процессов, связанных с подготовкой специалистов для ИТ-сферы, с другой – повысить эффективность от обучения за счет применения цифровых интеллектуальных решений, таких как технологии адаптивного обучения, учебной аналитики, виртуальных наставников и рекомендательных сервисов.

Специфика ИТ-сферы, опыт ТУСУРа в сфере дистанционного обучения, а также партнерство с лидерами ИТ-рынка определяют большой потенциал для реализации онлайн-магистратуры:

- ТУСУР владеет технологиями разработки учебного контента, предназначенного для эффективного онлайн-обучения. Каждая дисциплина проектируется с учетом особенностей её освоения на расстоянии, при этом применяются уникальные методики, направленные на стимулирование процессов самостоятельного изучения материала, самооценку и интерпретацию собственных достижений, что в совокупности позволяет обучаемому анализировать свой прогресс в обучении и более осмысленно подходить к планированию учебных мероприятий;
- в университете сформирован опыт реализации учебных систем автоматической проверки программного кода разработчиков, что в свою очередь позволяет оперативно генерировать для обучаемых обратную связь и более эффективно оценивать результаты их учебной деятельности при освоении ИТ-дисциплин;
- программа обучения реализуется при непосредственном участии профессионалов рынка разработки программного обеспечения;
- атмосфера проектного обучения, а также совокупность применяемых в

технологии электронного обучения сервисов и платформ групповой работы, систем управления проектами позволяют с первых шагов обучения в онлайн-магистратуре погрузиться в цифровой контекст разработки программного обеспечения и командной работы, которая максимально приближена к условиям реального производства.

Стремительная смена технологических трендов в индустрии разработки программного обеспечения обуславливает необходимость разработчику иметь с соответствующие навыки незатратной смены стека технологий. Сегодня это крайне востребованная компетенция на рынке вакансий ИТ-компаний, поскольку современные технологии требуют от производства максимальной гибкости к меняющимся стандартам, спецификациям и условиям эксплуатации цифровых систем, инфраструктур и услуг. Программа обучения ИТ-магистратуры ТУСУРа. «Моделирование и разработка программных сервисов и систем» (таблица П.7.2) будет разработана с учетом запроса передовых компаний, находящихся в повестке цифровой экономики, в специалистах, способных реализовывать программные проекты на заданном уровне качества, а также оперативно адаптироваться к новым реалиям производства.

Таблица П.7.2 – Вариант развития содержания программы ИТ-магистратуры ТУСУРа

<b>Программа ИТ-магистратуры «Моделирование и разработка программных сервисов и систем»</b>		
Направление подготовки	09.04.04 «Программная инженерия»	
Форма обучения	Заочная (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий)	
Срок обучения	2,5 года	
Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры, могут осуществлять профессиональную деятельность	«Связь, информационные и коммуникационные технологии» (в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения)	
<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		
<b>Модуль направленности (профиля) (<u>major</u>)</b>		
1	Архитектура программных систем	2 семестр
2	Высоконагруженные системы	4 семестр
3	Методология разработки и развертывания приложений	3 семестр
4	Дисциплины (модули) по выбору: – Теория алгоритмов и моделирование систем – Имитационное моделирование	1–2 семестры
5	– Параллельное программирование и высокопроизводительные вычисления – Теория вычислительных процессов	3 семестр
<b>Общенаучный модуль (<u>soft skills</u>)</b>		
1	Управление разработкой программного обеспечения	1–3 семестры
2	Научный семинар	1–4 семестры
3	Профессиональный английский язык в сфере ИТ	1–2 семестры

Таблица П.7.2 – Вариант развития содержания программы ИТ-магистратуры ТУСУРа (Продолжение)

<b>Специализированный модуль (hard skills)</b>		
1	Современные технологии программирования	1–2 семестры
2	Современные базы данных	1–2 семестры
3	Управление изменениями и релизами программных систем	1 семестр
4	Правовые основы информационной деятельности	4 семестр
5	Проектирование и разработка пользовательских интерфейсов	3 семестр
6	Технологии искусственного интеллекта	3–4 семестры
7	Дисциплины (модули) по выбору: – Верификация и тестирование программ – Надежность, эргономика и качество программного обеспечения	3 семестр
<b>Блок 2 «Практика»</b>		
1	Ознакомительная практика	2 семестр
2	Научно-исследовательская работа	3 семестр
3	Проектно-технологическая практика	4 семестр
4	Преддипломная практика	5 семестр
<b>Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»</b>		
1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	5 семестр

При этом уникальное содержание программы и технологии обучения преследует несколько целей:

- позволить учащемуся начать свою профессиональную деятельности в сфере ИТ с начала обучения в магистратуре;
- обеспечить независимость будущего специалиста от специфики потенциального работодателя;
- организовать условия для самоопределения учащегося в вопросе выбора стека технологий;
- подготовить для ИТ-рынка специалистов, обладающих навыками математического моделирования, умениями применять современные методы и приемы в задачах проектирования программных архитектур, реализации и цифровых инструментов, платформ, систем и веб-сервисов.

*II. Реализация программ профессиональной переподготовки для обучающихся по основным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям, направленным на формирование цифровых компетенций и навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, в том числе с учетом возможности одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций.*

*II.1. Информация о реализации программ профессиональной переподготовки*

Развитие системы дополнительного образования, в том числе по программам профессиональной переподготовки, в рамках формирования цифровых ко



компетенций предусматривает тесную взаимосвязь с основными программами высшего образования, поддерживая принцип «образование в течение всей жизни».

Реализация программ профессиональной переподготовки (трудоемкость – 1 008 ч) для обучающихся по программам бакалавриата (с 3 курса) и специалитета (с 4 курса), направленных на формирование цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности. В вариативную часть учебных планов основных профессиональных образовательных программ по ИТ-направлениям всех уровней образования (для бакалавриата и специалитета на последних двух курсах обучения) будут интегрированы дисциплины, наименования, трудоемкость и содержания которых соответствуют модулям программ профессиональной переподготовки ТУСУРа, формирующие компетенции цифровой экономики по смежным ИТ-специальностям. При выборе не менее трех дисциплин трудоемкостью 72 ч в рамках одного вида профессиональной деятельности у обучающихся будет возможность перезачета данных дисциплин по программе профессиональной переподготовки ТУСУРа соответствующего вида профессиональной деятельности. При этом для получения диплома о профессиональной переподготовке с правом ведения нового вида профессиональной деятельности им предстоит выполнить итоговый проект, пригодный для практического применения, и продемонстрировать свои новые цифровые компетенции на защите выпускной аттестационной работы по программе переподготовки в присутствии представителей компаний-работодателей соответствующей отрасли цифровой экономики.

Для студентов «не ИТ-специальностей» будут реализовываться программы профессиональной переподготовки с присвоением новой квалификации в области профессиональной деятельности «Связь, информационные и коммуникационные технологии».

Набор на программы ДПО будет осуществляться на основе профориентационных мероприятий (встречи с работодателями, в том числе на их базе, просмотр видеороликов о профессиях и пр.) для обучающихся с возможностью их самоопределения – какую дополнительную область и вид профессиональной деятельности им хочется освоить. В рамках профориентирования будет проводиться психологическое тестирование на выявление индивидуальных способностей обучающихся и их надпрофессиональных навыков: аналитические способности, системное мышление, управление проектами, способность работать в условиях неопределенности. С учетом полученных данных о обучающемся будет предложена программа профессиональной переподготовки из пула программ новых профессий и областей цифровой экономики.

## *II.2. Цифровые компетенции, в целях формирования которых планируется работа и реализация программ*

Все программы будут содержать два базовых модуля и вариативный модуль, а также стажировку в компаниях цифровой экономики, представители которых будут участвовать в оценке компетенций выпускников программ.

Первый базовый модуль связан с формированием цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, в том числе овладением навыкам и алгоритмизации, написанием программного кода с использованием базовой функциональности языка программирования, применением своих навыков для автоматизации простых рутинных задач. В зависимости от избранного направления программы и сферы профессиональной деятельности обучающиеся смогут выбрать один из 5–6 современных высокоуровневых языков программирования, который они изучат в данном базовом модуле. Также в первом базовом модуле будут формироваться цифровые компетенции в области анализа данных, а именно навыки работы с количественными и качественными данными, умение применять прикладную статистику для решения практических задач анализа данных, навыки визуализации данных.

Второй базовый модуль связан с формированием компетенций в области социального и технологического предпринимательства, построения и развития собственного бизнеса. Данная цель будет достигнута в том числе через различные образовательные инициативы, реализуемые в данном модуле, а именно:

- участие в деловых встречах с предпринимателями, бизнес-экспертами, инноваторами и т.д.;
- участие в проектных командах (реализуется через выполнение различных заданий, решение кейсов);
- готовность к самостоятельной профессиональной и предпринимательской деятельности в новых социально-экономических условиях и выстраиванию собственной профессиональной стратегии (реализуется через подготовку эссе).

Вариативный модуль направлен на освоение цифровых компетенций и навыков использования и освоения цифровых технологий в зависимости от выбранной обучающимися области цифровой экономики:

- большие данные;
- Интернет вещей;
- искусственный интеллект;
- квантовые технологии;
- кибербезопасность и защита данных;
- нейротехнологии, виртуальная и дополненная реальность;

- новые и портативные источники энергии;
- новые производственные технологии; программирование и создание ИТ-продуктов;
- промышленный дизайн и 3D-моделирование;
- промышленный интернет;
- разработка компьютерных игр и мультимедийных приложений;
- разработка мобильных приложений;
- распределенные и облачные вычисления;
- сенсорика и компоненты робототехники;
- системное администрирование;
- системы распределенного реестра;
- технологии беспроводной связи;
- технологии управления свойствами биологических объектов;
- управление цифровой трансформацией;
- цифровой дизайн;
- цифровой маркетинг и медиа;
- электроника и радиотехника.

Все модули будут реализованы в смешанном формате (контактные синхронные и асинхронные занятия, большой объем практических заданий, активные и интерактивные методы обучения, в том числе в групповом режиме с распределением ролей в командной работе и регулярной ротацией ролей, в том числе по созданию ИТ-стартапов).

При реализации модулей в учебном процессе будут задействованы различные цифровые сервисы и профессионально-ориентированное программное обеспечение, кроме того, будут выполняться задания, направленные на формирование ключевых компетенций цифровой экономики:

1. Коммуникация и кооперация в цифровой среде. Для формирования данной компетенции будут использоваться облачные сервисы кооперации и управления проектами – Trello, Redmine, Google-сервисы, Bitrix24, Kanbaner, Miro и др.
2. Саморазвитие в условиях неопределенности. Для формирования данной компетенции по многим заданиям отдается обучающимся на самоосвоение выбор и работа в новых цифровых сервисах для решения поставленных в курсе задач (например, визуализация контента, итоговые расчеты и ли групповая работа над проектом).
3. Креативное мышление. Для формирования данной компетенции в программу будут включены задания на анализ ситуаций (иллюстративных, нормативных, функциональных, стратегических) и решение реальных кейсов от представителей ИТ-компаний-партнеров ТУСУРа, привлекаемых к разработке и реализации программ.
4. Управление информацией и данными. Эта компетенция будет формироваться

аться также через задания. При этом в зависимости от предметной области поиск и обработка полученных данных из различных источников будет реализована в том числе с помощью систем управления нормативно-справочной информацией, систем автоматизированного проектирования, табличных процессоров, систем инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов и иного профессионально-ориентированного программного обеспечения.

5. Критическое мышление в цифровой среде. Данная компетенция будет формироваться через решение прикладных задач, релевантных сфере будущей профессиональной деятельности выпускника программы. В программах будут использоваться задания на взаимную оценку обучающимися, задействована методика горизонтального обучения.

Внедрение модулей предполагается с 2021 года. Планируемое число обучающихся приведено в таблице П.7.3.

Таблица П.7.3 – Планируемое количество обучающихся по модулям цифровых компетенций

Года	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Количество обучающихся	250	450	780	1050	1300	1550	1750	1950	2250	2500

*II.3. Направления подготовки (специальности) «не ИТ-специальностей», обучающиеся которых будут охвачены программами профессиональной переподготовки*

1. Экологическая безопасность природопользования.
2. Управление техносферной безопасностью.
3. Административное и территориальное управление.
4. Финансы и кредит.
5. Бухгалтерский учет, анализ и аудит.
6. Управление проектом.
7. Экономика и управление на предприятии.
8. Управление персоналом организации.
9. Социальная работа с различными категориями населения.
10. Современные технологии в организации работы с молодежью.
11. Юриспруденция.
12. Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности.
13. Менеджмент социальных услуг.
14. Цифровой выставочный сервис.

*II.3. Объем программ и количество обучающихся*

Общая трудоемкость программ профессиональной переподготовки – 1008 ч, из них 252 ч контактной синхронной работы (аудиторной или в режиме реал

ного времени). Остальные часы будут распределяться между асинхронной контактной работой и СРС.

Продолжительность обучения – 2 года. Предполагаемый первый набор – 2021 год. Планируемое количество выпускников программ приведено в таблице П.7.4.

Таблица П.7.4 – Планируемое количество обучающихся на программах профессиональной переподготовки

Годы	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Студенты очной формы обучения	18	36	72	108	144	180	216	252	288	324
Студенты заочной формы обучения с ДОТ (ФДО)	12	26	66	110	159	211	269	332	400	475

#### *II.4 Требования к проведению оценки цифровых компетенций по результатам освоения программ и фиксация ее результатов*

К разработке и преподаванию модулей программ профессиональной переподготовки, внедрению цифровых практик, используемых работодателями, со проведению групповых проектов обучающихся привлекаются эксперты из ИТ-индустрии – представители компаний-партнеров ТУСУРа.

Текущий контроль освоения цифровых компетенций реализуется на основе балльно-рейтинговой системы оценивания путем выполнения заданий и получения минимального количества баллов для зачета по каждому модулю. Промежуточная аттестация по первому базовому модулю реализуется через тестирование в части программирования и анализа данных. Промежуточная аттестация по второму базовому модулю происходит в форме эссе – выстраивание собственной профессиональной стратегии в современных социально-экономических условиях, самоопределения дальнейшей профессиональной и/или предпринимательской деятельности. Промежуточная аттестация по вариативному модулю осуществляется через выполнение и защиту индивидуального или группового проекта. При этом в качестве экспертов по оценке заданий, направленных на формирование креативного мышления, будут привлечены представители ИТ-индустрии, включенные в разработку и реализацию программ.

Итоговая аттестация по программам профессиональной переподготовки будет проходить в формате защиты созданного выпускниками индивидуального или группового ИТ-проекта или ИТ-стартапа. Руководителями выпускных квалификационных работ будут в том числе представители компаний, в которых обучающиеся проходили стажировку. Независимую оценку сформирова

ности цифровых компетенций будут осуществлять специалисты и руководители компаний цифровой экономики.

Фиксация результатов освоения цифровых компетенций в рамках программ профессиональной переподготовки будет выполнено с помощью собственного блокчейн-сервиса создания цифрового портфолио, позволяющего обеспечить текущую, промежуточную и итоговую оценки результатов процесса формирования у обучающихся цифровых компетенций. Данное портфолио будет содержать все материалы, создаваемые обучающимися в рамках учебной, внеучебной и практической деятельности по программе, а именно – их проекты, выполненные практико-ориентированные задания. Цифровое портфолио будет направлено на профессиональное развитие обучающегося, включать материалы, связанные с формированием готовности реализовывать требования профессионального стандарта или раскрывать аспект образовательной деятельности выпускника, и основываться на его учебной, внеучебной и практической деятельности.

Сформированные таким образом цифровые и предпринимательские компетенции обеспечат конкурентоспособность выпускника ТУСУРа на рынке труда и построение его профессиональной карьеры, в том числе по модели «самозанятости».

Реализация основных образовательных программ высшего образования и программ профессиональной переподготовки будет проходить в смешанном формате (контактные синхронные и асинхронные занятия), с большим объемом практических заданий, в том числе в групповом режиме с распределением ролей в командной работе и регулярной ротацией ролей. В учебный план программ будут включены курсы, формирующие компетенции по созданию ИТ-стартапов, а также стажировки в компаниях цифровой экономики, представители которых будут участвовать в оценке компетенций выпускников программ.

Итоговая аттестация по программам профессиональной переподготовки, равно как и по основным образовательным программам высшего образования, в числе прочего будет проходить в формате защиты созданного выпускниками индивидуального или группового ИТ-проекта или ИТ-стартапа.

При реализации программ профессиональной переподготовки как для студентов ИТ-специальностей, так и студентов иных направлений руководителям и их выпускных квалификационных работ будут в том числе представители компаний, в которых обучающиеся проходили стажировку. Независимую оценку сформированности цифровых компетенций будут осуществлять специалисты и руководители компаний цифровой экономики. Диплом о профессиональной переподготовке с присвоением новой квалификации в области профессиональной деятельности «Связь, информационные и коммуни

кационные технологии» будет вручаться сразу после получения диплома о высшем образовании.

Для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам магистратуры, планирующих связать свою профессиональную деятельность с высшим образованием, в том числе желающих работать в ТУСУРе, в учебные планы программ будет включен факультатив «Преподаватель высшей школы в эпоху цифровизации», соответствующий одноименной программе профессиональной переподготовки ТУСУРа. Данный факультатив будет перезачтен выпускникам, зачисленным на профессиональную переподготовку, после окончания обучения в магистратуре. Для получения диплома о профессиональной переподготовке с правом ведения нового вида профессиональной деятельности «Педагогическая деятельность в профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании» выпускникам необходимо выполнить и защитить итоговый проект – спроектированный по современным методикам электронный курс по будущей преподаваемой дисциплине. Руководителем выпускной аттестационной работы является заведующий кафедрой, на которой выпускник будет работать.

Интеграция программ высшего и дополнительного образования позволит достичь мультипликативного эффекта от ведения образовательной деятельности за счет предоставления многообразия образовательных продуктов как по контенту, так и по формату посредством формирования самодостойчивой и удовлетворяющей потребностям обучающихся сервис-ориентированной системы.

### *III. Реализация программ академической мобильности обучающихся по основным профессиональным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций*

ТУСУР является ведущим университетом Российской Федерации, обеспечивающим подготовку по ИТ-направлениям, и обладает всей инфраструктурой и ресурсами, необходимыми для подготовки студентов непрофильных для ИТ-сферы направлений. Исходя из этого отсутствует необходимость для задействования ресурсов других университетов в части реализации программ академической мобильности обучающихся по основным профессиональным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций.

Со своей стороны ТУСУР готов принять участие в реализации программ академической мобильности и организовать подготовку студентов сторонних университетов по описанным выше программам дополнительного образования

#### *IV. Проведение интенсивов, проектных сессий, модулей, хакатонов, соревнований и по ускоренному формированию цифровых компетенций*

На базе Точки кипения ТУСУРа и студенческого бизнес-инкубатора проводится более 150 мероприятий в год, примерно четверть из них посвящена цифровым технологиям. Так, совместно с региональными Центрами компетенций НТИ по направлениям «Технологии беспроводной связи и Интернета вещей», «Сенсорика», «Квантовые технологии», а также компаниями-партнерами в уза проводятся научно-популярные лекции, семинары, мастер-классы и воркшопы, нацеленные на развитие цифровых компетенций. Например, в рамках мастер-класса, организованного совместно с компанией МТС, студентов познакомили с историей развития сетей связи, продемонстрировали работу оборудования.

Также ежегодно проводятся несколько хакатонов. Весной 2020 года ТУСУР выступил организатором всероссийского онлайн-хакатона по IoT и техническому зрению. В нём приняли участие школьники, студенты и специалисты из шести регионов России, Беларуси и Чехии. В конце 2020 года ТУСУР стал соорганизатором хакатона Digital Region. В течение 48 часов участники работали над проектами по созданию цифровых устройств, мобильных и веб-приложений, образовательных платформ и дашбордов, разбирали кейсы от партнеров: DI-Labs (холдинг DI-GROUP), сетевого ИТ-парка СибГМУ, Tagree, «БАРС Груп», департамента ветеринарии Томской области, ИМКЭС СО РАН, ООО «У МИУМ».

В 2020 году на базе Точки кипения ТУСУРа запущена первая в Томске тестовая зона 5G, что дает возможность тестировать научно-технические разработки, а также проводить мероприятия по ускоренному формированию цифровых компетенций для работы на базе сети пятого поколения.

Таким образом, ТУСУР обладает необходимыми компетенциями и организационными ресурсами для популяризации цифровой сферы и увеличения вовлеченности обучающихся в тренды цифровой экономики.

Мероприятия, запланированные на 2021–2023 гг. представлены в таблице П.7.5.

Таблица П.7.5 – Мероприятия по ускоренному развитию цифровых навыков



Мероприятие	Формируемые элементы цифровых компетенций	Продолжительность	Университеты-партнеры	Время проведения
Хакатон IoT и технологиям 5G	Понимание цифровых трендов, умение управлять проектами	2 дня	ТГУ, ТПУ	Осень 2021
Семинары Learning Lab	Понимание цифровых трендов, умение управлять проектами, управление информацией и данными	2 дня	ТГУ, ТПУ	Осень 2021
Интенсив «Основы информационной безопасности»	Знание основ кибербезопасности, цифрового следа, понимание возможностей и рисков, связанных с применением новых технологий	2-3 часа	ТГУ	Декабрь 2021
Соревнование по криптографии	Основы криптографии, знание основ кибербезопасности	3 часа	ТПУ, ТГУ	Зима 2022
Цифровой диктант	Понимание цифровых трендов, грамотность в сфере информационных систем и инфокоммуникационных технологий	1 час	ТГУ, ТПУ, ТГАСУ, ТГПУ	Весна 2022
Хакатон по машинному обучению и нейросетям	Понимание цифровых трендов, командная работа, понимание возможностей и рисков, связанных с применением новых технологий	2 дня	ТПУ, ТГУ	Осень 2022

Таблица П.7.5 – Мероприятия по ускоренному развитию цифровых навыков (Продолжение)

Мероприятие	Формируемые элементы цифровых компетенций	Продолжительность	Университеты-партнеры	Время проведения
Интенсив по основам анализа данных	Понимание цифровых трендов, знание статистики	1,5 часа	ТПУ	Осень 2022
Дизайн-сессия по развитию цифровых навыков	Понимание цифровых трендов, системное мышление, цифровая грамотность	4-6 часов	ТПУ, ТГУ	Зима 2023
Хакатон по дополненной и виртуальной реальности	Понимание цифровых трендов, грамотность в сфере информационных систем и инфокоммуникационных технологий	2-3 дня	ТПУ, ТГУ	Весна 2023
Воркшоп по противостоянию кибербуллингу	Противостояние кибербуллингу, грамотность в сфере информационных систем и инфокоммуникационных технологий	1,5 часа	ТГУ	Осень 2023
Конференция по цифровым компетенциям	Цифровая грамотность, понимание цифровых трендов	1 день	ТПУ, ТГУ, ТГАСУ, ТТПУ	Осень 2023
Хакатон по цифровым технологиям	Понимание цифровых трендов, умение управлять проектами	2 дня	ТПУ, ТГУ	Зима 2024
Кейс-турнир по цифровым технологиям	Понимание цифровых трендов, цифровая грамотность	2 дня	ТПУ, ТГУ	Весна-лето 2024

Таблица П.7.5 – Мероприятия по ускоренному развитию цифровых навыков (Продолжение)

Мероприятие	Формируемые элементы цифровых компетенций	Продолжительность	Университеты-партнеры	Время проведения
Соревнование по решению задач в MS Word и Excel	Цифровая грамотность, работа в команде, грамотность в сфере информационных систем и инфокоммуникационных технологий	2 часа	ТПУ	Осень 2024
Деловая игра «Цифровой город»	Понимание цифровых трендов, цифровая грамотность, работа в команде, грамотность в сфере информационных систем и инфокоммуникационных технологий	4-5 часов	ТПУ, ТГУ	Осень-зима 2024

В рамках развития цифровой экосистемы БУТ предлагается внедрение технологии образовательного блокчейн-сервиса. Для университетов консорциума и промышленных партнеров, которые заключили между собой соглашения, становится возможным осуществлять запросы о выданных образовательных документах и валидированных портфолио студентов. Такая функциональность может упростить сразу несколько существующих сценариев использования образовательных документов:

1. Будет облегчен процесс перевода студента из одной организации в другую, ведь если между ними есть такое соглашение, то студенту не придется предоставлять какие-либо документы. Можно просто назвать свое имя, название образовательной организации, и сотрудник приемной комиссии получит доступ к его документам.
2. Промышленные партнеры получают новый инструмент для поиска новых кадров. Такой инструмент обеспечивает поступление данных прямо из их оригинального источника – информационной системы образовательных организаций, что повышает уровень доверия к таким данным. Указывая нужные параметры предъявляемых требований к кандидатам, можно получать нужную выборку студентов для заключения рабочих соглашений.

Управление соглашениями представляет собой добавление записей в базу данных и удаление их из неё. Блокчейн в данном случае является местом хранения публичных ключей организаций и средством управления для уже выданных документов об образовании и результатов образовательной деятельности выпускников (портфолио) посредством использования механизма смарт-контрактов. Управление полученными данными производится с целью отзыва ошибочно выданных документов. Для этого документ, который требуетс

я отозвать, преобразуется в хеш с помощью хеш-функции и добавляется в определенную структуру данных в смарт-контракте. Добавление в блокчейн хеш диплома вместо полноценных данных диплома удешевляет транзакцию, так как хеш имеет меньшее количество данных и предотвращает попадание в блокчейн публичных данных выпускника, откуда они не смогут быть удалены из-за особенностей технологии. Внедрение образовательного блокчейн-сервиса позволит обеспечить полноценное защищенное безбумажное взаимодействие между организациями в части проверки валидности результатов образовательной деятельности выпускников.