

СОГЛАСОВАН

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

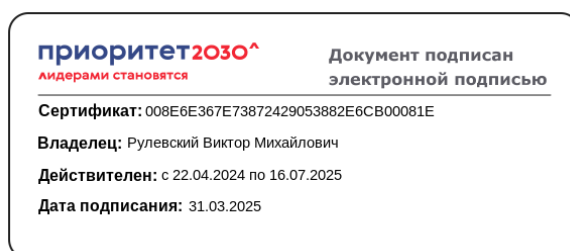
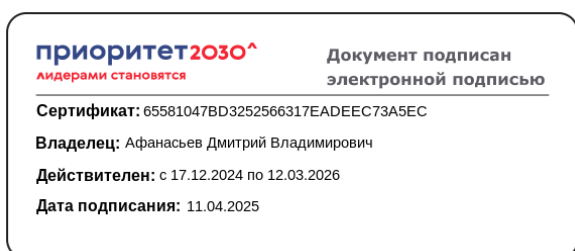
_____/Д.В. Афанасьев/
(подпись) (расшифровка)

УТВЕРЖДЕН

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

Ректор

_____/В.М.Рулевский/
(подпись) (расшифровка)



ЕЖЕГОДНЫЙ ОТЧЕТ
о реализации программы развития университета
в рамках реализации программы стратегического академического лидерства
«Приоритет-2030» в 2024 году

Ежегодный отчет о результатах реализации программы развития университета в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» рассмотрен и одобрен на заседании Ученого Совета «27» января 2025 года

Настоящий отчет подготовлен в соответствии с пунктом 4.3.6. соглашений о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации № 075-15-2024-054 от «31» января 2024 г. и № 075-15-2024-186 от «06» февраля 2024 г. между Министерством науки и высшего образования Российской Федерации и федеральным государственным бюджетным образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», отобранным по результатам конкурсного отбора образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», в соответствии с Протоколом № ВР/75-ПР от 14.12.2023 заседания Комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

В отчете представлены результаты, достигнутые федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники», за период с 01 января 2024 г. по 31 декабря 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Результаты по каждой из политик университета по основным направлениям деятельности.....	3
Образовательная политика	3
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	5
Молодежная политика	8
Политика управления человеческим капиталом.....	11
Кампусная и инфраструктурная политика	14
Система управления университетом	16
Финансовая модель университета	19
Политика в области цифровой трансформации	23
Политика в области открытых данных	26
Дополнительные направления развития	29
Политика в области интеграции и кооперации с научно-образовательными организациями Томской области («Большой университет Томска»)	29
Результаты при реализации стратегических проектов.....	33
Стратегический проект № 1 «Микроэлектроника и системы связи нового поколения»	33
Стратегический проект № 2 «ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы».....	36
Стратегический проект № 3 «Науки о космосе и инжиниринг».....	39
Стратегический проект № 4 «Биомед».....	42
Стратегический проект № 5 «Управленческая и инфраструктурная трансформация»	45
Достигнутые результаты при построении сетевого взаимодействия и кооперации	48
Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»	51

Результаты по каждой из политик университета по основным направлениям деятельности

Образовательная политика

Цель и задачи политики

Образовательная политика ТУСУРа направлена на создание условий, стимулирующих формирование и развитие образовательного потенциала для решения задач научно-технического и социально-экономического развития страны, обеспечивающих качество образования и его соответствие актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства.

Задачи политики:

- создание гибкой образовательной модели модернизации основных образовательных программ (ОПОП) и программ дополнительного профессионального образования (ДПО) за счет интеграции стратегии развития университета и предприятий для качественной подготовки высококвалифицированных кадров с требуемыми компетенциями под текущий и будущий запросы отрасли;
- развитие проектной парадигмы обучения на базе выстраивания карьерных траекторий студентов совместно с индустриальными партнерами с целью повышения мотивации студентов в получении профессиональных компетенций и формирования предпринимательских навыков;
- подготовка инженерных кадров, направленная на обеспечение технологического лидерства страны и региона;
- внедрение сервис-ориентированной концепции обучения, направленной на формирование у обучающихся компетенций будущего;
- обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

Разработана Программа развития образования ТУСУРа до 2030 года, обеспечивающая создание новых образовательных пространств для развития модели инженерного образования посредством внедрения механизмов синхронизации образовательной повестки вуза со стратегиями развития отраслей и национальных приоритетов технологического лидерства РФ.

Разработаны новые образовательные программы: 18 ОПОП очной формы обучения, 72 программ ДПО, актуализировано: 16 ОПОП очной формы обучения, 15 программ ДПО. Разработка и актуализация проводились в контексте продолжения внедрения модели индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ), проектно-командной парадигмы и интеграции результатов научной деятельности в учебный процесс.

В ходе реализации принципа дисциплинарной преемственности реализуется дифференцированная система изучения базовых дисциплин – математики, физики, информатики – с применением индивидуальных адаптивных технологий обучения (в весеннем семестре обучено 860 студентов, в осеннем – 900 студентов).

По модели «Стартап как ВКР» и «Портфолио как ВКР» защищено 30 работ. По целевым договорам обучается 705 студентов. В рамках профориентации и популяризации целевого обучения для 35 студентов реализован проект «Космический десант» на АО «РЕШЕТНЁВ» и АО «Ижевский радиозавод».

Реализуется модель, позволяющая получить студентам дополнительные квалификации, которые в совокупности с освоенными программами профпереподготовки (ППП), реализуемыми на «Цифровой кафедре», обеспечивают становление специалистов, обладающих набором метакомпетенций, востребованных реальным сектором экономики.

На факультете безопасности продолжается эксперимент по внедрению модульной системы обучения, охват – более 1000 студентов.

В проекте «Цифровые кафедры» расширен перечень ППП с 6 до 11, по которым студенты получают актуальные цифровые компетенции. Проходят обучение 1338 студентов из 10 университетов РФ.

В рамках реализации сетевой программы совместно с СибГУ им. М.Ф. Решетнева и АО «РЕШЕТНЁВ» впервые проведен набор абитуриентов на программу «Сети и системы космической связи» направления 11.03.02. Программа сформирована с учетом рекомендаций промпартнера в контексте реализуемых совместных проектов. Предусмотрено наставничество со стороны предприятия и вовлечение в проектную деятельность студентов с 1 курса. Все студенты заключили договоры целевой подготовки.

В рамках реализации сервис-ориентированной концепции обучения проходит трансформация библиотеки ТУСУРа в формат Интеллектуальной библиотеки в модели 5.0 – центр современного обучения и инноваций, поддерживающий творчество, предпринимательство, развитие цифрового образовательного пространства на основе ИОТ с применением

искусственного интеллекта.

В целях развития школьного инженерного образования расширен проект «Инженерные классы ТУСУР». Обеспечен доступ к ресурсам проекта всем муниципалитетам Томской области (48 базовых школ). Более 140 учащихся, прошедших через мероприятия проекта, поступили в ТУСУР. Организовано обучение учителей по специальным программам ДПО школьного инженерного образования, обучено 326 педагогов из 84 школ из 33 регионов РФ.

В рамках институциональной трансформации на базе 3 факультетов создан Институт радиоэлектронной техники, в новой модели управления университетом, с интеграцией в управляющий совет промпартнеров с «правом голоса». В основу модели Института положена компетентностная модель профессий, развитие науки и образования в контексте формирования новых знаний, рынков и бизнесов для электронной отрасли. Образовательное пространство Института основано на принципе внедрения ядра направления подготовки, модулей инженерной подготовки, проектной профессиональной деятельности. Контингент Института составляет более 2000 студентов.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах при реализации программы развития по направлению

- в условиях общего дефицита специалистов в сфере радиоэлектроники и ИТ возникают трудности по привлечению в ТУСУР молодых ППС, имеющих практический опыт работы в индустрии;
- проблема сохранности контингента – студенты сталкиваются с высоким уровнем сложности программ и нехваткой мотивации. Для решения проблемы применяются эффективные подходы в обучении, в том числе проектное обучение, связь с реальными проектами и участие в предметных конкурсах и стартапах.

Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок

Цель и задачи политики

Формирование и реализация комплексных междисциплинарных научно-технических программ и проектов, отвечающих на вызовы, стоящие перед отраслями промышленности, регионом и Российской Федерацией, путем обеспечения концентрации 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.

В задачи политики входят:

- организация прорывных комплексных междисциплинарных научных исследований и разработок;
- формирование передовой научной и производственной инфраструктуры;
- создание условий для формирования научных заделов;
- целевая подготовка и формирование научного кадрового резерва;
- обеспечение академической мобильности ученых;
- формирование комфортной инновационной среды роста для генерации массовой волны студенческих межвузовских стартапов, предпринимателей наукоемкого бизнеса, внедренческой деятельности.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

Разработана и реализована концепция консолидации проектов, выполняемых по ключевым направлениям Программы развития. Основной принцип концепции нацелен на реализацию внутри каждого стратегического проекта трех типов проектов, взаимоувязанных между собой тематик и ориентированных на развитие научно-инновационной и образовательной деятельности, а также инфраструктуры для нее. Консолидация научных проектов заключается в укрупнении по трем категориям: «Прикладной» (продукто-ориентированный, предполагаемый УГТ 4-7 на горизонте 2-3 года); «Поисковый» (фундаментальный, предполагаемый УГТ 2-3, срок реализации – до 3 лет с горизонтом внедрения 5-7 лет); «Инициативный». По каждой категории сформированы требования к проекту и критерии к достижимости результатов.

«Научные проекты» категории «Прикладные» и «Поисковые» в рамках стратегических проектов Программы, согласно уточненной концепции Программы развития и сформированных требований и критериев, были запущены в 2024 г. Модель реализации проектов категории «Инициативный» прошла апробацию в 2022-2023 гг. в рамках стратегического проекта «Микроэлектроника и системы связи». Масштабирование модели до охвата всех ключевых научно-технологических направлений университета и стратегических проектов, отбор и запуск проектов категории «Инициативный» запланированы на 2025 г.

Для обеспечения проведения научных исследований на высоком уровне, расширения спектра решаемых задач, а также для подготовки студентов с включением в реальные научные проекты, предусматривающие работу на современном высокотехнологичном оборудовании, осуществляется планомерное и системное дооснащение приборной базы университета с ориентацией на отечественных производителей оборудования до 40 % на сумму более 140 млн. руб.

Создаются два новых участка: «гибкий» участок замкнутого цикла площадью более 450 кв. м. для выпуска серии образцов аккумуляторной батареи КА «Марафон-IoT», 137 шт.; специализированный технологический центр площадью более 250 кв. м., предназначенный для изготовления и испытания макетов, опытных образцов и мелкосерийных изделий радиоэлектронной аппаратуры, систем связи нового поколения, антенн и антенных систем.

В рамках мероприятий по поддержке исследователей более 80 обучающихся и молодых ученых воспользовались мерами поддержки академической мобильности. По итогам конкурса, направленного на развитие изобретательской активности молодых ученых, поддержаны 7 заявок.

Активное участие в выставках и форумах («Армия», «ИННОПРОМ», «ТЕХНОПРОМ», «Архипелаг», «U-novus», «Микироэлектроника» и др.) способствует повышению информированности о разработках ТУСУРа, содействует продвижению РИД.

ТУСУР использует также иные меры продвижения разработок, в частности, участие в программах Российского экспортного центра. В 2024 г. разработке университета «Комплекс программно-технических средств оповещения «ГРИФОН» присвоен статус «Сделано в России». ТУСУР является первым университетом в России, которому присвоен данный статус.

ТУСУР проводит акселерационные программы, поддержанные Платформой университетского технологического предпринимательства, преакселераторы УМНИК, мероприятия по повышению предпринимательских компетенций, в том числе на базе Предпринимательской точки кипения (среднее количество мероприятий в месяц – 20, количество участников – более 3000), консультации, тренинги и экспертизы проектов, организуются и проводятся конкурсы инновационных проектов по результатам работы акселерационных программ. Организация системной работы в области инновационной деятельности обеспечивает вовлечение обучающихся и сотрудников университетов Томска в

технологическое предпринимательство. По состоянию на 31.12.2024 создано 30 компаний наукоемкого бизнеса.

На 31.12.2024 в рамках реализации политики достигнуты следующие результаты:

- количество индексируемых в базе данных Scopus/ WoS публикаций (фракционно) за последние три полных года – 371/259;
- объем средств, поступивших от выполнения НИОКР – 1 532 млн. руб., из них поступивших из средств организаций – 1 091 млн. руб.;
- поступление средств по лицензионным договорам – 10,1 млн. руб.
- 15 проектов студентов ТУСУРа стали победителями конкурсов Фонда содействия инновациям;
- более 1500 участников и 150 команд приняли участие в акселерационной программе «Стартап-полигон»;
- Студенческий бизнес инкубатор ТУСУРа «Дружба» стал обладателем золотой медали конкурса «Лучший инновационный проект» в рамках Международной выставки инноваций «HI-Tech» в Санкт-Петербурге.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

Затруднения при выполнении ряда научных проектов в текущих условиях в связи со сложностью закупки иностранных, отечественных компонентов, технологического и измерительного оборудования, значительно увеличены их сроки поставки.

Молодежная политика

Цель и задачи политики

Гармоничное воспитание личности для формирования у студентов зрелого мировоззрения, собственной оценки сфер жизнедеятельности, проактивной жизненной позиции через повышение мотивации к совместной командной деятельности, изобретательству и творчеству; создание условий для развития творческого потенциала; вовлечение в активную внеучебную деятельность и развитие нравственно-патриотических качеств.

Задачи политики:

- повышение мотивации обучающихся к совместной командной деятельности, изобретательству и творчеству;

- создание условий для развития творческого потенциала студентов и молодых ученых;
- разработка и внедрение механизмов поддержки молодых ученых и молодых специалистов до 35 лет;
- трансформация механизмов формирования у обучающихся и молодых ученых здоровьесберегающих компетенций и нравственно-патриотических ориентиров.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

Реализация молодежной политики в университете является одной из основных задач созданного в ТУСУРе Молодежного центра, объединяющего все направления молодежной политики, молодежную инфраструктуру, студенческие клубы и объединения. Ключевыми направлениями деятельности Молодежного центра являются: гражданско-патриотическое, духовно-нравственное, культурно-творческое, научно-образовательное, спортивное, экологическое, информационное направления; развитие надпрофессиональных компетенций, психологическая поддержка обучающихся.

В 2024 г. в рамках деятельности Молодежного центра появились новые направления, такие как: Студенческий спортивный клуб, Фиджитал спорт, Школа старостата.

Для обеспечения оперативного решения организационно-бытовых, социальных вопросов и иных обращений студентов разработаны новые регламенты оказания цифровых услуг в рамках деятельности создаваемого Студенческого многофункционального центра по принципу «одного окна». В настоящее время проектируются и разрабатываются компоненты информационных систем МФЦ.

Реализуется комплекс мероприятий, направленных на развитие проектной деятельности молодежи, в т. ч. грантовый конкурс «Лига инициативной молодежи» (подано 30 проектов); «Твой ход» (в рамках федерального проекта «Большая перемена»).

Совершенствуются условия для вовлечения студентов в социально-значимые проекты. В 2024 году при поддержке Росмолодежи сформирована программа патриотического воспитания «Повод для гордости», включающая в себя патриотические выставки и мастер-классы, кинопоказы, встречи с людьми, добившихся успехов, экскурсии в музеи, палаточный слет и др. Силами студентов ТУСУРа для детей ЛНР реализован патриотический

профориентационный проект «Лето в ТУСУРе» в рамках федеральной программы «Университетские смены». По инициативе студентов ТУСУРа совместно с Общероссийским Народным фронтом организована гуманитарная миссия для жителей Курской области и военных частей в ДНР и ЛНР. ТУСУР курировал сбор гуманитарной помощи в контуре Большого университета Томска, студенты стали участниками группы сопровождения груза.

В мероприятиях патриотической направленности в 2024 году приняло участие более 2000 студентов университета.

В 2024 году университет вновь стал площадкой для проведения ряда событий регионального уровня: конкурс «Студенческий лидер Томской области», победу в котором одержал студент ТУСУРа; «Томская студенческая весна»; окружной семинар-совещание с проректорами по молодежной политике и воспитательной деятельности университетов СФО.

Ежегодно растет количество обучающихся, прошедших диагностику надпрофессиональных компетенций. В 2024 году доля первокурсников, получивших рекомендации по своему дальнейшему развитию составила более 80 %. Совместно с АНО «Россия – страна возможностей» реализуются мероприятия регионального уровня: Конференция «СофтСкиллс в образовании», «Школа амбассадоров», «Дни компетенций». При поддержке Росмолодежи проводится форум для студентов «Карьера GO» с приглашением ключевых партнеров и работодателей.

В рамках развития спортивного направления в 2024 году большой акцент поставлен на развитие фиджитал спорта. При поддержке Росмолодежи совместно с партнерами проведен I Чемпионат по фиджитал спорту среди студентов БУТ. Число участников, болельщиков и волонтеров из числа обучающихся составило более 500 человек, к онлайн-трансляции Чемпионата присоединилось более 4000 болельщиков.

В 2024 году по инициативе студентов и выпускников ТУСУРа и при их участии разработан проект многофункционального спортивного комплекса «Чемпион», который будет состоять из трех игровых залов-трансформеров для занятий командными видами спорта. Открытие планируется в 2025 году.

При активном участии молодежной лаборатории робототехники и искусственного интеллекта ТУСУРа проведен Открытый российский чемпионат по робототехнике «РобоКап Россия 2024», в котором приняло участие более 400 человек из 16 регионов России и Республики Беларусь. Студенты ТУСУРа заняли 1 место на Всероссийском робототехническом

фестивале МЧС России «RoboEMERCOM», II место на Международном чемпионате по робототехнике RoboCup Asia-Pacific 2024.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

Одним из вызовов в университете является повышение уровня вовлеченности профессорско-преподавательского состава в вопросы патриотизма, молодежной политики и воспитательной деятельности, что требует детальной проработки ОПОП в части усиления их воспитательной компоненты, поиск новых подходов к формам и форматам ведения образовательной деятельности.

Политика управления человеческим капиталом

Цель и задачи политики

В стратегии университета задача развития человеческого капитала занимает одно из ключевых мест. Основной вектор трансформации направлен на привлечение высококвалифицированных специалистов, их интенсивный профессиональный рост с одновременным обеспечением сохранения преемственности кадров, качественным усилением научно-педагогических школ, управленческих команд, вовлечением молодежи.

Задачи политики:

- 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.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

Ключевым принципом кадровой политики является обеспечение баланса обновления и преемственности научно-педагогических школ.

Успешно реализуются проекты формирования кадрового резерва университета путем реализации программы непрерывной подготовки научно-педагогических кадров «Исследовательская магистратура», «Элитная аспирантура», «Целевая докторантура», направленной на создание

благоприятных условий для проведения научных исследований, привлечения и профессионального роста молодых сотрудников от студента до молодого ученого.

В 2024 г. в рамках программы кадрового резерва ТУСУРа по направлению «исследовательской магистратуры» состоялся выпуск 32 человек, из них 28 поступили в аспирантуру, по программе «элитной аспирантуры» обучается 15 аспирантов, 2 выпускника «элитной» аспирантуры защитили диссертации в декабре 2024 г., 6 защит запланировано на 2025 г., также в 2024 г. состоялись две первых защиты диссертаций на соискание степени доктора наук по программе «целевой докторантуры», защита еще одной диссертации назначена на 2025 г.

Для формирования новых научных коллективов реализуется механизм поддержки малых научных команд на базе Студенческих конструкторских бюро и Молодежных научных лабораторий. Число поддержанных проектов – 5. Общая численность молодых ученых (включая студентов и аспирантов) – 28 человек. Поддержка оказывается за счет внутренних средств вуза.

Проводится комплекс мероприятий по развитию профессиональных компетенций НПР и АУП (проектные сессии по реализуемым проектам развития, более 30 стажировок на высокотехнологичных предприятиях, повышение квалификации, профессиональная переподготовка и др.).

Формируется команда развития университета, более 150 сотрудников прошли обучение в рамках стратегических и проектных сессий, посвященных формированию системы управления развитием ТУСУРа совместно с Московской школой управления «Сколково» и принимают активное участие во внедрении новой модели управления университетом и проектов его развития.

В 2024 году создан Центр развития кадровой политики в целях формирования новой модели подбора и адаптации сотрудников, системы материальной и нематериальной мотивации, индивидуализации обучения и развития, а также развития корпоративной культуры.

По управленческим и надпрофессиональным компетенциям созданы целевые компетентностные профили и дорожные карты, определяющие карьерные треки развития сотрудников университета.

В целях развития педагогических компетенций реализуется программа повышения квалификации сотрудников «Онлайн-школа ДПО», которая позволяет сформировать ключевые профессиональные компетенции преподавателей в условиях цифровой трансформации, в том числе с изучением технологий ИИ в образовании. В 2024 году обучено более 1200

человек из 60 организаций 48 регионов РФ. По программам повышения квалификации прошло обучение более 400 научно-педагогических работников ТУСУРа.

С сентября 2024 года внедряется многоуровневая программа наставничества:

- академическое наставничество (наставник – НПР, наставляемый – молодой преподаватель), ключевая задача состоит в обеспечении условий формирования преемственности научных школ;

- индустриальный профессор (наставник – эксперт отрасли, наставляемый – НПР), ключевая задача состоит в развитии компетенций НПР за счет создания условий эффективного взаимодействия в реализации программ совместных исследований и разработок;

- студенческое наставничество (наставник – студент, наставляемый – школьник), ключевая задача – популяризация инженерного образования через реализацию проектной деятельности обучающихся школ при наставничестве студентов.

Успешно функционирует модель учета индивидуального вклада сотрудника в развитие подразделений и университета в целом, реализуется система эффективного контракта, обеспечена поддержка мотивации через индивидуальные внутренние гранты.

Продолжается эффективное взаимодействие с промышленными партнерами в формате 8 базовых кафедр и их привлечение к образовательной и проектной деятельности (АО «РЕШЕТНЕВ», АО «НПЦ «Полюс», АО «НПФ «Микран» и др.). Численность обучающихся по договорам о целевом обучении – 711 человек.

Развитие сетевого взаимодействия с ведущими предприятиями страны позволило увеличить количество привлеченных практикующих специалистов до 72 человек.

Реализованный в текущем году комплекс мероприятий обеспечил увеличение доли работников в возрасте до 39 лет в общей численности НПР до планового значения Программы развития – 45,5 %.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

Затруднено привлечение ведущих зарубежных профессоров для чтения лекций по программам повышения квалификации и создание возможностей для активного участия сотрудников университета в международных проектах и стажировках.

Кампусная и инфраструктурная политика

Цель и задачи политики

Создание многофункционального научно-образовательного пространства, позволяющего объединить и интегрировать различные университетские платформы в единую эффективную систему с современными комфортными условиями для учебы, проживания и внеучебной деятельности обучающихся и сотрудников университета через трансформацию образовательных пространств университета; модернизация студенческого городка в единую комфортную университетскую инфраструктуру Большого университета Томска; создание единой корпоративной цифровой платформы, оснащенной кампусными сервисами.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

С учетом разработанной в предыдущем периоде архитектурно-смысловой концепции кампуса университета, которая определяет его целевой образ и задает траектории развития университетской среды, проектируются и создаются новые пространства университета:

– в партнерстве с предприятиями высокотехнологичного бизнеса ПАО «Группа Астра», АО «Аладдин Р.Д.», ООО «Газпром трансгаз Томск» и другими, завершены ремонт и оснащение пространств Технопарка суверенных ИТ-решений БУТ в учебно-лабораторном корпусе ТУСУРа. Технопарк станет местом встречи заказчика – представителя целевой аудитории и вендора – производителя необходимого отечественного решения. Экспертная оценка качества поможет выбрать наиболее подходящее решение, в т. ч. в вопросах импортозамещения и совместимости ИТ-инфраструктуры. Основные направления деятельности центра: образование, сертификация, аналитика, выставочная деятельность, тестирование отечественного программного и аппаратного обеспечения, пакетные решения импортозамещения. Площадь Технопарка – более 400 кв. м.;

– реализуется новая модель Интеллектуальной библиотеки в формате 5.0, в которой библиотека трансформируется в центры современного обучения и инноваций, поддерживающие творчество, предпринимательство и обучение на протяжении всей жизни, активное развитие цифрового образовательного пространства на основе индивидуализации обучения с применением ИИ. Создана современная система книгохранения с распределенной автоматизированной системой

выдачи литературы. Создаются облачные сервисы персонализированного доступа, интегрированного с фондами БУТ. Открыты новые пространства библиотеки площадью более 700 кв.м.;

– в феврале 2024 г. открыт Центр технологического лидерства «Безопасные цифровые технологии». Деятельность Центра направлена на создание уникальной для России научно-образовательной экосистемы по направлению обеспечения информационной безопасности и доверенного взаимодействия. Центр повысит эффективность взаимодействия профильных подразделений ТУСУРа, компаний-разработчиков средств защиты информации для ускорения внедрения передовых отечественных научных исследований в производство. Ключевая задача – объединить лучшие материально-технические и кадровые ресурсы для решения актуальных научно-производственных задач и подготовки высококвалифицированных специалистов. Центр стал первым узлом Межуниверситетской квантовой сети БУТ. Общая площадь центра – более 650 кв. м.;

– ведется строительство Центра коллективного проектирования «СВЧ-микроволновая электроника и радиофотоника». Центр объединит в единую инфраструктуру НОЦ «Нанотехнологии», НИИ Микроэлектронных систем, пять научно-исследовательских лабораторий. Открытие Центра позволит организовать полный цикл исследований, разработки и прототипирования, в т. ч. разработку отечественных САПР СВЧ, общая площадь – более 1500 кв.м.;

– в рамках федерального проекта «Подготовка кадров для электронной промышленности» запланировано строительство учебного научно-исследовательского центра «Твердотельной СВЧ-электроники» в формате «учебной фабрики». Основной целью Центра является подготовка высококвалифицированных инженерных кадров для радиоэлектронной промышленности и реализации сквозного цикла исследований, разработок и прикладных проектов, обеспечивающих технологический суверенитет и безопасность страны. Центр станет драйвером развития кластера «Микроэлектроники» Томской области в соответствии со Стратегией научно-технического развития региона. Площадь – более 25000 кв. м., плановое завершение строительства – 2029 г.;

– создана специализированная технологическая площадка, предназначенная для изготовления и испытания макетов, опытных образцов и мелкосерийных изделий радиоэлектронной аппаратуры, систем связи нового поколения, антенн и антенных систем для космической отрасли,

площадью более 250 кв. м.;

– совместно с партнерами университета и Ассоциацией выпускников ТУСУРа ведется строительство первого многофункционального спортивного комплекса «Чемпион». Спортивный комплекс будет состоять из трех современных трансформируемых площадок для занятий командными видами спорта и административно-бытового корпуса, общей площадью более 2000 кв. м. Открытие планируется в 2025 г.;

– разрабатывается проект капитального ремонта студенческих общежитий № 3 и № 6.

Таким образом, развитие кампуса ТУСУРа как многофункционального научно-образовательного пространства решает задачу интеграции университетской инфраструктуры в единую эффективную систему с современными комфортными условиями для учебы, проживания и внеучебной деятельности.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

Объекты университета построены в различные периоды времени и принципиально отличаются друг от друга архитектурой и функциональной направленностью зданий. Часть объектов кампуса имеет статус объекта культурного наследия регионального значения, что затрудняет их реконструкцию.

Система управления университетом

Цель и задачи политики

Трансформация системы управления университетом направлена на соответствие стратегическим целям обеспечения технологического суверенитета РФ и формирования конкурентоспособности мирового уровня, академической автономности и финансовой самостоятельности университета через трансформацию научно-образовательных структурных подразделений в рамках реализации стратегических проектов.

Задачи политики:

- внедрение новой системы управления развитием университета как автономной интеллектуальной корпорации;
- переход к модели цифрового университета с единой информационной средой для оценки деятельности и результативности всех участников процесса, а также принятия решений на основе данных;

- институциональная трансформация деятельности университета через концентрацию инфраструктурных, человеческих, научных, образовательных и других ресурсов по направлениям стратегических проектов, как единиц развития вуза.

Мероприятия по реализации политики (ключевые трансформации) и ключевые результаты

Целевая модель ТУСУРа как интеллектуальной автономной корпорации формирует новую институциональную модель партнерств и коопераций университета с бизнесом и государством. Выработаны ключевые принципы реализации модели автономной интеллектуальной корпорации:

- технологическое предвидение и стремление к большим идеям;
- программный принцип управления исследованиями;
- синхронизация стратегии развития университета и стратегий развития индустрий, ключевых партнеров путем перекрестного вхождения в управляющие советы с «правом голоса»;
- собственные инвестиционные программы, диверсификация доходов от НИОКР.

На основе данных принципов определены критерии отбора и инициации проектов развития университета, а также сформулированы механизмы управления портфелями образовательных программ и научных исследований.

В рамках институциональных изменений системы управления университетом в 2024 году реализован переход в автономное образовательное учреждение (приказ Минобрнауки России № 243 от 01.04.2024). Приказом Минобрнауки России № 303 от 22 апреля 2024 г. создан наблюдательный совет университета. В состав наблюдательного совета вошли представители Министерства образования и науки РФ, Росимущества РФ, Администрации Томской области и представители стратегических партнеров университета.

Результатом использования преимуществ правового статуса стало расширение механизмов взаимодействия с индустриальными партнерами в синхронизации стратегий развития при проведении совместных научных исследований и разработок, реализации совместных образовательных программ, а также развитие совместных инвестиционных проектов с ключевыми партнерами.

С целью синхронизации программы развития университета и отрасли реализуется принцип перекрестного вхождения в научно-технические советы промышленных партнеров и в систему управления развитием университета на уровнях наблюдательного совета, а также управляющих советов с «правом голоса», что позволяет обеспечить качественную подготовку высококвалифицированных кадров с требуемыми компетенциями под текущий и будущий запросы отрасли, оказывать влияние на формирование фронтальной повестки научно-технологического развития промышленных партнеров.

Синхронизация стратегий университета с ведущими компаниями госкорпорации «Роскосмос» в 2024 году обеспечила запуск новой сетевой образовательной программы с СибГУ им. М.Ф. Решетнёва на базе предприятия АО «РЕШЕТНЕВ» в г. Железногорске. Осуществлено перекрестное вхождение представителя ТУСУРа в управляющий совет по перспективным научно-технологическим делам АО «НПЦ «Полус».

В 2024 году на основании интеграции стратегии развития университета и Томской области разработан совместный проект по созданию кластера «Микроэлектроника» в особой экономической зоне технико-внедренческого типа Томск. Проект стал ключевым в комплексной региональной государственной программе «Научно-технологическое развитие Томской области» на период до 2030 года. Драйвером развития кластера станет спроектированный ТУСУРом в партнерстве с АО «НПФ «Микран» учебный научно-исследовательский центр «Твердотельной СВЧ-электроники», проект получил поддержку Администрации Томской области, межведомственного комитета Экспертного совета по развитию электронной промышленности при Минпромторге России и Минобрнауки России. Создание подобного рода кластера имеет фундаментальное значение для развития научных и образовательных программ университета, формирует заделы развития на 10-15 лет.

В состав наблюдательного совета ТУСУРа на основе принципа перекрестного вхождения включен генеральный директор АО «ИнфоТеКС». В 2024 году дочерняя компания АО «ПроКвантТ», зарегистрированная на территории Томской области, открыла первый за Уралом завод по производству оборудования на основе квантовых технологий. Создана совместная программа развития кадрового обеспечения предприятия и научно-исследовательских проектов предприятия и университета до 2030

года.

Активно развивается инструмент синхронизации отраслевой повестки и стратегии развития университета в области «Микроэлектроники и систем связи нового поколения» за счет деятельности на базе ТУСУРа Технического комитета «ТК 328» по стандартизации в области СВЧ и силовая электроника (консорциум из 12 ключевых организаций отрасли). В 2024 году внедрены 3 новых стандарта. На этапе обсуждения находится еще 2 новых межгосударственных стандарта с Республикой Беларусь.

В рамках трансформации системы управления университетом создана новая модель Мегафакультета (Института) как центра превосходства по направлению развития «Микроэлектроника и системы связи», объединяющая 3 факультета и 11 кафедр (решение ученого совета от 25.09.2024).

Модель Института обеспечивает концентрацию необходимых ресурсов, при которых сформируется система управления развитием для решения комплекса стратегических задач в области образования, науки и инноваций. Структурными единицами новой модели Института являются управляющий совет, в который вошли ключевые партнеры, научные школы и лаборатории, образовательные подразделения, центр коллективного проектирования и НОЦ «Наноэлектроника», а также сообщество выпускников, как интеллектуальное связующее звено.

Для реализации программного подхода в управлении развитием создан единый Центр управления программой развития вуза (приказ №410 от 17.04.2024 г.), обеспечивающий синхронизацию и управление проектами развития на основе данных, в контексте политик стратегии университета.

Финансовая модель университета

Основная цель университета состоит в обеспечении устойчивого и эффективного финансово-экономического развития, удовлетворении потребностей персонала, обучающихся и иных категорий потребителей.

В основу финансовой модели университета положен ряд ключевых принципов:

- коллегиальность и открытость в принятии решений по вопросам распределения финансовых ресурсов и в процессе формирования плана финансово-хозяйственной деятельности университета, который

- ежегодно обсуждается на заседаниях профильных подразделений, комиссий и утверждается Наблюдательным советом университета;
- максимальная самостоятельность подразделений по распоряжению имеющимися финансовыми ресурсами;
 - регрессивная и гибкая система финансовых отчислений в централизованный фонд университета: чем выше доход подразделения, тем ниже процент отчислений. Данный подход позволяет сформировать достаточную автономность проектов развития университета.

Основные направления расходования средств определены программой стратегического развития и направлены на модернизацию материально-технической, образовательной, научной и инновационной инфраструктуры.

В текущем периоде обеспечено **финансирование мероприятий:**

1. Развитие инфраструктуры научно-исследовательской и образовательной деятельности:

- создан технопарк суверенных ИТ-решений площадью более 400 кв. м.;
- проведена трансформация библиотеки университета в модель цифрового образовательного пространства и инфраструктуры по типу Библиотека 5.0;
- создается «гибкий» участок замкнутого цикла площадью более 450 кв. м. для выпуска серии образцов аккумуляторной батареи КА «Марафон-ЮТ», 137 шт.;
- создается специализированный технологический центр площадью более 250 кв. м., предназначенный для изготовления и испытания макетов, опытных образцов и мелкосерийных изделий радиоэлектронной аппаратуры, систем связи нового поколения, антенн и антенных систем.

2. Развитие подходов к повышению заинтересованности и ответственности подразделений вуза в достижении результатов и поддержке перспективных структурных изменений в соответствии с позиционированием в качестве предпринимательского университета, реализация механизмов грантовой поддержки поисковых исследовательских работ, реализация программ «Целевая докторантура», «Элитная аспирантура», «Исследовательская магистратура» и др. позволили нарастить и усилить научно-исследовательский потенциал университета.

Синергетический эффект от образовательной и научной деятельности университета, а также интенсивное развитие системы стимулирующих выплат сотрудникам в рамках конкурсов подразделений за индивидуальные

достижения в научных и образовательных проектах способствуют повышению мотивации и закреплению в вузе высококвалифицированных кадров.

3. *Обеспечиваются комплексная модернизация и развитие материально-технической базы вуза, формируется модель образовательных пространств нового типа, в том числе в партнерстве с членами БУТ. Такая консолидация усилий способствует повышению узнаваемости региона и вуза в мировой академической среде и, как следствие, влияет на рост внебюджетных доходов.*

Для поддержания высокого уровня востребованности образовательных программ вуз реализует гибкую маркетинговую и финансовую политику, в основе которой закреплены привлечение и поддержка талантливой молодёжи.

В результате описанных мероприятий доля внебюджетных доходов, включая гранты в форме субсидий, в консолидированном бюджете вуза выросла в 2024 году на 20% и составила 61 %, при этом доля доходов от научной деятельности во внебюджетных доходах университета выросла на 5% и составила 23 %.

В научно-инновационной деятельности рост доходов обеспечен за счет концентрации ресурсов на укрупненных прорывных направлениях согласно стратегии развития вуза. Почти в 6 раз выросла грантовая поддержка по всем видам деятельности (с 245 млн руб. в 2020 году до 1 465 млн руб. в 2024 году (с учетом грантов в форме субсидии)), почти в 3 раза увеличились доходы от реализации результатов интеллектуальной деятельности (с 3 млн руб. в 2020 году до 10 млн руб. в 2024 году). Рост внебюджетных доходов по НИОКР и инновационной деятельности (по научно-исследовательским и научно-техническим работам) в общем бюджете университета за 2024 год в сравнении с 2020 годом привел к росту показателя на 79% (с 631 млн руб. до 1 129 млн руб.) (без учета средств Приоритета по разделу 07 08).

В сравнении с 2020 годом объем НИОКР на 1 НПР увеличился в 2 раза.

Диаграмма 1



Диаграмма 2



На представленных диаграммах наглядно показано изменение структуры доходов в пользу увеличения внебюджетной (научной) деятельности и сокращения бюджетной (образовательной) деятельности.

Таким образом, изменение структуры доходов направлено на

выполнение поставленных задач, финансовая деятельность осуществляется в условиях сохранения баланса доходной и расходной частей консолидированного бюджета, а также формирования резервного капитала для реагирования на риски.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах:

С учетом глобальных изменений внешнеполитических условий, попадания университета в санкционный список и нестабильности цен возникают трудности даже среднесрочного финансово-экономического планирования (1-3 года) и организации закупочного процесса товаров и услуг, оборудования и т.п.

Таким образом, изменение структуры доходов направлено на выполнение поставленных стратегических задач, финансовая деятельность в 2024 году осуществляется в условиях сохранения баланса доходной и расходной частей консолидированного бюджета, а также формирования резервного капитала для реагирования на возникающие и потенциальные риски.

Политика в области цифровой трансформации

Цель и задачи политики

Политика в области цифровой трансформации направлена на высокотехнологичный реинжиниринг всех критически важных процессов функционирования университета, создание цифрового единства деятельности университета и переход к управлению, основанному на данных.

Основные задачи:

- создание системы поддержки принятия управленческих решений на основе больших данных и искусственного интеллекта, включающей в себя аналитику, мониторинг, отчетность и рекомендации по показателям эффективности;
- цифровая трансформация образовательной и исследовательской деятельности путем разработки и внедрения интеллектуальной цифровой платформы, а также внедрения новых модульных отечественных цифровых систем и сервисов для достижения цифрового суверенитета.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

Основные мероприятия по реализации Стратегии цифровой трансформации ТУСУРа в 2024 году были проведены по трем направлениям:

Развитие информационных систем и сервисов для обеспечения управления на основе данных

Разработаны и внедрены:

- сквозные цифровые сервисы на платформе 1С поддержки проектной деятельности, обеспечивающие функции сбора и оценки инициатив, мониторинга исполнения задания, ведение документации по проекту, приказов, сбор и контроль показателей, BI система достижения показателей проектов;
- система бизнес-аналитики в рамках мероприятия «Система поддержки принятия решений» bi.tusur.ru по показателям приемной кампании, контингенту студентов, закупкам, контролю создания рабочих программ, кадрам. Количество АУП, использующих данный сервис – более 30 %;
- цифровое портфолио студента с полнотой данных по каждому студенту. Сервис интегрирован с такими решениями как групповое проектное обучение, конференции, журнал успеваемости и др. Сервис ведет автоматизированный сбор информации о развитии компетенций студентов и отражается в мобильном приложении «Студент ТУСУР»;
- база знаний для сотрудников по работе с информационными решениями в вузе, наполненность сервиса контентом, удовлетворяющим потребности пользователей на 31.12.2024 составляет более 70 %;
- сервис управления общежитиями, который позволяет производить учет проживающих лиц, осуществлять управление информацией о них и контролировать актуальность данных проживающих, управлять материально-техническим обеспечением и договорами на проживание;
- генератор индивидуальных планов преподавателей, который интегрирован с системой распределения нагрузки ППС с заведующими кафедрами;
- сервис бронирования студенческого пространства space.tusur.ru. Реализована возможность учета доступных помещений/аудиторий с описанием мультимедийного и прочего оборудования. Сервис полностью апробирован в рамках созданного нового молодежного пространства «Молодежь ТУСУР».

Продолжаются работы по систематизации управления данным,

развитию сервисов и систем, усиливается защищенный контур работы с персональными данными.

Развитие цифровой инфраструктуры:

- проведен первый этап создания межуниверситетской квантовой сети с целью научно-исследовательского и образовательного полигона квантовых технологий БУТ, а также Полигона отраслевых тестирований (отработка сценариев, совместимость с отраслевым оборудованием). Проложены коммуникации протяженностью более 10 км. В 2024 году закуплено оборудование для второго узла квантовой сети. Развитие сети будет идти в три этапа. На первом этапе, в 2024 году, создан отказоустойчивый сегмент квантовой сети. На втором этапе, в 2025 году, планируется создание полносвязанного ядра квантовой сети между ТУСУРОм, ТГУ и ТПУ с включением высокотехнологичных предприятий Томской области ООО «Газпротрансгаз Томск», АО «ПроКванТ». На третьем этапе, в 2026-28 гг., запланирована интеграция томской сети с квантовой сетью РЖД/ МУКС НИКС;
- производится переоснащение научных лабораторий и учебных классов, наращиваются мощности серверного оборудования, внедряются программно-аппаратные комплексы по повышению защищенности подразделений, отнесенных к объектам критической информационной инфраструктуры. В рамках импортозамещения на отечественное ПО переведено 70 рабочих мест.

Развитие цифровых компетенций сотрудников:

- с целью развития проекта «Технопарк суверенных ИТ-решений» подписаны соглашения с российскими компаниями Astra Linux, Базальт СПО, Лаборатория Касперского, DEPO Computers, Softex о партнерстве и взаимодействии по тестированию и внедрению отечественных решений. Разработан совместный курс профессиональной переподготовки Astra Linux «Linux: внедрение и расширенное администрирование ИТ-решений на базе отечественных операционных систем в государственных и коммерческих организациях»;
- повышение цифровой грамотности сотрудников и студентов по программе курса ДПО «Go в цифру», обучение прошли более 150 человек;
- сформирован центр разработок в области ИИ для развития образовательных технологий университета и цифровых сервисов. По программе обучения «Искусственный интеллект. Алгоритмы

машинного обучения на языке Python» обучение прошли более 100 человек.

Организован комплекс масштабных мероприятий:

- международный Форум по кибербезопасности «Cyber V 2024», ключевой целью форума является повышение осведомленности о цифровых угрозах и кибербезопасности, ориентирован на школьников, студентов, профессионалов, представителей государственных структур и бизнеса, охват – более 3500 человек;
- международная конференция «Город IT-2024», посвященная IT-бизнесу. В конференции ТУСУР принимает ежегодное участие в качестве «золотого» партнера, на конференции обсуждаются актуальные вопросы развития IT-технологий и IT-бизнеса, вопросы цифровой трансформации региональной экономики, более 2000 участников;
- международные соревнования по киберспорту Counter-Strike 2, Dota 2 и Дартс, объединившие более 2500 участников из РФ и стран СНГ;
- совместный проект ТУСУРа и Цифровая России по повышению цифровой грамотности жителей Томской области, охват – более 5000 человек;
- проект IT-деревня, хакатон для талантливой молодежи СФО, при поддержке ведущих IT-компаний;
- первый Чемпионат по фиджитал спорту Большого университета Томска, охват – более 200 участников.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

Процесс динамичной модернизации цифровой инфраструктуры и сервисов университета осложнен в связи с резким ростом стоимости ПО, компьютерного и сетевого оборудования, а также необходимостью перехода на отечественное ПО.

Политика в области открытых данных

Цели и задачи политики

Основной целью ТУСУРа в области открытых данных является развитие моделей анализа открытых данных для повышения эффективности

исследовательского и образовательного процесса и принятия управленческих решений, а также развитие программно-аппаратных средств и безопасности обращения с обезличенными открытыми большими данными.

Основные задачи:

- организация системы открытой публикации, обновления и распространения открытых данных в целях развития научных исследований, в том числе в области больших данных, машинного обучения, искусственного интеллекта, создание системы оперативного и динамического формирования отчетных и аналитических материалов;
- развитие системы комплексной информационной безопасности в рамках создания платформы сбора и распространения данных на основе развития системы интеграции данных между информационными системами университета, а также всеобъемлющей сети сбора и автоматической регистрации цифровых внутренних и внешних данных.

Ключевая трансформация политики направлена на развитие модели открытости в области цифровых данных, расширение систем хранения и представления данных, совершенствование систем экспорта и импорта информации из внешних систем и механизмов автоматического обезличивания данных и открытой публикации их в режиме реального времени. Задачи интеграции с государственными и отраслевыми системами требуют решений как на уровне API, так и на уровне микросервисов.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

- ТУСУР является членом Университетского консорциума образовательных организаций (74 образовательных и научных организации из 4 стран мира), реализующие фундаментальные и прикладные исследования в области сбора и анализа больших данных, а также ведущих разработку продуктов и инструментария для работы с большими данными. В рамках работы в составе консорциума реализуются совместные исследования и образовательные программы. В 2024 году ТУСУРом разработаны и апробированы 2 программы ДПО (обучено 180 чел. из 45 регионов РФ) в области интеграции отечественного ПО в управленческие процессов вузов, регионов и государства, а также реализации прикладных проектов в образовании на основе ИИ и открытых данных, реализуемых совместно с ООО «РусБИТех-Астра», ООО «Академия Дата-Дайвинг».
- Разработан комплекс технических решений, обеспечивающих наглядное представление информации для различных категорий пользователей. В

режиме реального времени представляется графическая информация о ходе реализации стратегических проектов Программы развития, информация о ходе реализации приемной кампании с детализацией данных по направлениям подготовки, регионам проживания, гражданству абитуриентов и т.д. В качестве решения развернут кластер для обработки и визуализации данных на базе: Apache airflow, Apache superset, Click house.

- В 2024 году сформирована концепция создания единого пространства хранения цифрового профиля обучающихся и абитуриентов ТУСУРа для повышения эффективности образовательного процесса, включая предиктивный анализ успеваемости, формирование индивидуальной образовательной траектории развития обучающихся и формирование их компетентностного профиля. Спроектирована модель верификации индустриальными партнерами профилей компетенций обучающихся через механизмы цифровой платформы «Биржа проектов».
- ТУСУР принимает участие в эксперименте (постановление Правительства РФ от 20.04.2024, №509) по формированию в электронном виде сведений о студенческих билетах и сведений о зачетных книжках граждан, обучающихся в образовательных организациях высшего образования. В Витрину Данных загружены данные: о студенческих билетах (13127 шт.), о зачетных книжках (5326 шт.). Продолжается работа по очистке данных и переходу на новый протокол загрузки для обеспечения полноты данных.
- Реализованы проекты, направленные как на укрепление имиджа инженера среди аудитории абитуриентов и их родителей, так и способствующие укреплению долгосрочных партнерских отношений с индустриальными партнерами, расширению сети партнерств. Совместно с АО «РЕШЕТНЁВ» (ГК «Роскосмос») и при участии СибГУ им. М.Ф. Решетнёва реализована информационная кампания в социальных сетях предприятия и вуза, посвященная популяризации профессий спутникостроителей (охват более 1,5 тыс. чел).
- Международная цифровая академия ТУСУРа создала онлайн-сообщество ИТ-специалистов, в котором состоят обучающиеся и выпускники «Цифровой кафедры», а также эксперты ИТ-компаний (более 2000 чел.), функционирует биржа проектов ТУСУР как платформа формирования команд и управления проектной деятельностью, реализуемой при непосредственном участии индустриальных партнеров.

- Университет раскрывает данные о собственной деятельности с помощью информационно-коммуникационных взаимодействий, осуществляемых на различных цифровых платформах и с помощью офлайн-мероприятий для повышения осведомленности аудиторий, а также создает оптимальные условия для предоставления актуальных, достоверных, применимых в исследовательской, образовательной и иной практической деятельности данных. На федеральном уровне ведется информирование о научной, инновационной, образовательной деятельности ТУСУРа, ключевых процессах трансформации, о разработках и их внедрении (не менее 1,6 тысяч положительных и нейтральных упоминаний); дальнейшее развитие бренда будет происходить благодаря сотрудничеству с крупнейшими информационными агентствами (ТАСС, Интерфакс), направленному на популяризацию инженерных профессий.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

- требуется развитие дополнительных цифровых сервисов для активного вовлечения выпускников университета, создание тематических сообществ совместно с экспертами от индустриальных партнеров;
- затруднено продвижение бренда ТУСУРа в международном пространстве в связи с санкционной политикой по отношению к вузу.

Дополнительные направления развития

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

Цель и задачи политики

Основной целью политики является объединение усилий и совместная деятельность ТУСУРа, университетов и академических институтов Томска для достижения синергетического эффекта от реализации ключевых региональных проектов БУТ.

Задачи политики:

- развитие проектов «Технологическое предпринимательство», «Экспорт образования», направленных на повышение международной конкурентоспособности университета и БУТ, а также генерации высокотехнологических компаний малого и среднего бизнеса Томской

области;

- координация исследований и разработок БУТ в области электроники и систем связи нового поколения, информационной и кибербезопасности.

Мероприятия и основные результаты 2024 года по реализации политики (ключевые трансформации)

В сфере экспорта образования Томской области в 2024 году проведены мероприятия, направленные на ознакомление иностранных студентов с БУТ, продвижение образовательных программ и научных проектов. В частности, в ТУСУРе проведен День открытых дверей для иностранных студентов (студенты из Мозамбика, Камеруна и Индонезии) на базе Представительства БУТ в Индонезии. Заключены 7 партнерств с индонезийскими вузами, а также проводятся круглогодичные курсы русского языка для абитуриентов (очно/онлайн).

Университет ведет работу по концептуализации и проектированию межуниверситетского кампуса БУТ. При участии ТУСУРа созданы 4 межвузовские команды, сформировано 27 паспортов технологических и образовательных продуктов кампуса, составлен и направлен в Министерство науки и высшего образования Российской Федерации реестр продуктов кампуса. В июне проведена экспертная сессия БУТ «Умный кампус». По итогам экспертной сессии сформированы предложения для включения цифровых решений в задание на проектирование межузовского кампуса, а также сформулированы предложения для совместных проектов с промышленными партнерами в рамках межузовского кампуса. ТУСУРом ведется работа в части обеспечения условий для привлечения в кампус ведущих мировых ученых и иностранных студентов для работы в совместных лабораториях. В марте участвовали в работе проектной сессии «Формирование подходов к развитию международной деятельности кампусов» (Всемирный Фестиваль Молодёжи, г. Сочи).

Для реализации деятельности в области инноваций в ТУСУРе сформирована комплексная экосистема для стимулирования, развития и поддержки студенческих предпринимательских проектов, тесно взаимодействующая с общими ресурсами БУТ, объединяющего инфраструктуру всех томских университетов и научных организаций.

В регионе функционируют три точки кипения, две из которых имеют статус университетских предпринимательских (ТУСУР, ТПУ). Предпринимательские тренинги проходят в БУТ и охватывают более 2000 участников. Успешно выводит на рынок стартапы стартап-студия университетов Томска, в этом году создано 14 новых юридических лиц.

Всего в 2024 году рамках развития предпринимательской экосистемы и создания межуниверситетского студенческого предпринимательского сообщества вовлечено более 5000 студентов и 1000 школьников. Сотрудники БУТ привлекаются для осуществления экспертизы проектов, менторства, формирования стартап-команд.

ТУСУР является координатором работ по созданию первой за Уралом межуниверситетской квантовой сети в рамках соглашения между участниками БУТ, подписанного в апреле 2024 года. Индустриальным партнером проекта выступает группа компаний «ИнфоТеКС». Квантовая сеть БУТ должна объединить университеты, научно-исследовательские институты и стать полигоном для реализации научных и образовательных проектов в области квантовых технологий.

При поддержке БУТ в 2024 году на основании интеграции стратегии развития ТУСУРа и Томской области разработан совместный проект по созданию кластера «Микроэлектроника» в особой экономической зоне технико-внедренческого типа. Проект стал ключевым в комплексной региональной государственной программе «Научно-технологическое развитие Томской области» на период до 2030 года. Создание подобного рода кластера имеет фундаментальное значение для развития научных и образовательных программ университета, формирует заделы развития на 10-15 лет.

Университет активно участвует в организации мероприятий, партнером которых является БУТ. В частности, Администрацией Томской области совместно с Министерством науки и высшего образования РФ, АФК «Системы», БУТ, Газпромбанком организован Форум молодых ученых и предпринимателей U-NOVUS. Впервые форум вошел в перечень мероприятий федерального уровня (3000+ очных участников, 137000+ онлайн, 52 вуза). Финалисты форума (конкурса «Технологии будущего») получили инвестиции на общую сумму 19,5 миллионов рублей.

Кроме того, в рамках развития образовательного направления в 2024 году для сетевой программы БУТ ТУСУРом разработаны и готовятся к запуску два курса: «Нейросети на службе у преподавателя», «Современный дизайн электронного курса в системе Moodle». Сетевые программы повышения квалификации БУТ позволяют сотрудникам вузов получать доступ к лучшим практикам организации и трансформации образования, применения педагогических и информационных технологий, проектирования образовательных форматов и продуктов.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

Ключевой проблемной зоной сохраняется затягивание федерального центра с формированием нормативного правового поля Большого университета Томска. В проекте прорабатываются уникальные формы взаимодействия, не имеющие аналогов в Российской Федерации, и без пилотных нормативно-правовых режимов полномасштабная и долгосрочная реализация проекта ставится под вопрос. Остаются коммуникативные и информационные риски реализации проекта, так как интеграция деятельности ведется с организациями-участниками эксперимента разной ведомственной принадлежности без образования общего юридического лица, которые преодолеваются в ходе совместной проектной деятельности.

Результаты при реализации стратегических проектов

Стратегический проект № 1 «Микроэлектроника и системы связи нового поколения»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор Заболоцкий Александр Михайлович.

Отраслевое лидерство: поддержан Минпромторгом России.

Цель и задачи: достижение новых научных, технических и технологических результатов в области СВЧ и интеллектуальной силовой микроэлектроники, радиотехники и телекоммуникационных систем, вносящих существенный вклад в обеспечение технологического суверенитета и безопасность объектов критической информационной инфраструктуры Российской Федерации.

Прогнозное влияние на социально-экономическое развитие региона и отрасли:

- создание учебного научно-исследовательского центра твердотельной СВЧ-электроники в виде «Учебной фабрики», обеспечивающего адресную подготовку высококвалифицированных специалистов и проектных команд, а также реализацию сквозного цикла исследований, разработок, технологий отечественной СВЧ и силовой электроники, наноэлектроники и радиофотоники;
- разработка и внедрение нормативного обеспечения в области метрологии, стандартизации и сертификации изделий СВЧ и силовой электроники, отраслевых и федеральных стандартов;
- подготовка более 2500 специалистов для предприятий электронной промышленности;
- создание более 170 новых высокотехнологичных рабочих мест.

Результаты стратегического проекта

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

- разработана топология модельных элементов СВЧ-транзисторов и пассивных элементов для СВЧ МИС на основе, разрабатываемых технологий 0,5 мкм GaAs рНЕМТ АО «НПФ «Микран» и 0,25 GaN рНЕМТ НОЦ «Нанотехнологии» (УГТ-2, УГТ-4);

- разработаны МИС буферных усилителей на основе действующей технологии 0,25 GaAs pHEMT АО «НПФ «Микран» (УГТ-4);
- проведены экспериментальные исследования ИС цифрового управляемого аттенюатора S-диапазона и ИС трансимпедансного усилителя, разработанных на основе технологии 180 нм КМОП АО «Микрон» для применения в оптических приемниках (УГТ-4);
- разработана технология изготовления и макет GaN СВЧ МИС усилителя мощности с топологической нормой 0,25 мкм на базе технологической линии НОЦ «Нанотехнологии» ТУСУР (УГТ-4);
- разработаны и верифицированы основные компоненты модулей электромагнитного анализа и схемотехнического проектирования для отечественной САПР СВЧ-устройств на основе технологий МИС/ГИС (УГТ-4)
- получен макетный образец измерительной системы специализированной установки измерения рельефа поверхности тонких пленок с разрешающей способностью в 1 нанометр. Полная готовность профилометра – 2026 г. (УГТ-3.);
- за 2024 год ТУСУРом разработано 3 проекта национальных стандартов, опубликовано три национальных стандарта в области СВЧ и силовой электроники официальными приказами Росстандарта, и подана заявка в Росстандарт на признание двух нами разработанных стандартов в качестве международных.
- разработаны макеты неотражающих фильтров на частоты: 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 ГГц (УГТ-4);
- реализована модель канала системы massive MIMO для городского и загородного сценария, включающая алгоритмы последовательного подавления помех для гибридных систем, что позволяет повышать спектральную эффективность системы до 20 % (УГТ- 4);
- разработаны методы, алгоритмы и имитационная модель передатчика и приемника для системы связи с сигнально-кодowymi конструкциями с RSMA и полярными кодами, что позволяет одновременно мультиплексировать до 64 абонентов, при отношении сигнал-шум в каждом приемнике от 0 до 50 дБ (УГТ-3);

В образовательной деятельности и управлении человеческим капиталом:

- создан объединенный Институт радиоэлектроники. Образовательная модель Института основана на принципе внедрения ядра УГНС, модулей

блоков инженерной подготовки и проектной деятельности. Контингент Института – более 2000 студентов;

- открыты программы двойных дипломов «Квантовые и оптические системы связи» и «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов» совместно с вузами г. Караганды. Формируемые компетенции обеспечат повышение конкурентоспособности инженерных кадров на международном пространстве;
- совместно с АО «НПФ «Микран» и МАИ реализуются новые программы ДПО, в т. ч. по эксплуатации и обслуживанию цифровой радиорелейной системы связи раздельного размещения, формированию и обработке радиолокационных сигналов на языке «Python».

В области молодежной политики:

- проведен чемпионат по робототехнике «РобоКап Россия 2024» (более 400 участников из 16 регионов России и Республики Беларусь);
- организован VI Фестиваль радиоэлектроники для 250 школьников и студентов и 16 компаний-партнеров;
- проведено более 15 мероприятий в области приборостроения, систем связи, Интернета вещей (более 1000 участников).

В области кампусной и инфраструктурной политики:

- создана специализированная технологическая площадка, предназначенной для изготовления и испытания макетов, опытных образцов и мелкосерийных изделий радиоэлектронной аппаратуры, систем связи нового поколения, антенн и антенных систем, площадью более 250 кв. м.;
- в рамках выполнения мероприятия «Подготовка кадров для электронной промышленности» разработана и одобрена Программа развития «Учебного научно-исследовательского центра твердотельной СВЧ-электроники» ТУСУРа;
- осуществлено дооснащение приборной базы университета высокотехнологичным оборудованием (система лазерной сварки для сборки оптических модулей, монтаж линз, герметизация корпусов).

В результате выполнения стратегического проекта достигнуты следующие показатели:

- выполнено 30 НИОКР совместно с партнерами;
- издано 12 публикаций в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в базе Scopus;
- передано 9 технических решений и технологии на предприятия реального сектора экономики;
- создано 5 предприятий наукоемкого бизнеса;

- доход от распоряжения правами на РИД составил 1 774 тыс. руб.;
- подготовлено 232 специалиста для предприятий электронной промышленности;
- обеспечен совокупный доход 839 млн. руб.;
- зарегистрировано 39 РИД.

Проблемы при реализации стратегического проекта:

- отсутствие российских аналогов высокотехнологического оборудования и материалов;
- увеличение цены и сроков поставки комплектующих, что приводит к задержке выполнения плановых показателей.

Стратегический проект № 2 «ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы»

Научный руководитель: заслуженный работник высшей школы РФ, лауреат трех премий Правительства РФ в области образования, науки и техники, доктор технических наук, профессор Шелупанов Александр Александрович.

Отраслевое лидерство: поддержан Аппаратом Совета Безопасности РФ. Отчет одобрен одним из ключевых предприятий отрасли – ГК «ИнфоТеКС».

Цели и задачи: формирование технологического базиса для перехода к Индустрии 4.0 за счёт 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; повышение уровня кибербезопасности объектов информационной инфраструктуры; открытие специализированных студенческих клубов по «Интернету вещей» и «Искусственному интеллекту» на основе IT-академии, кибербезопасности и квантовой криптографии; создание центров, киберполигонов.

Прогнозное влияние на социально-экономическое развитие региона 2030:

- создание Центра обработки данных;
- создание киберполигонов по отработке навыков выявления инцидентов в киберфизических системах;

- создание Центра превосходства «Безопасные цифровые технологии»;
- создание квантовой университетской сети (Большого университета Томска);
- доход от НИОКР с индустриальными партнерами: до 200 млн. руб.

Результаты стратегического проекта

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

Разработаны:

- технология автоматического протоколирования и контроля действий операторов автоматических станций налива на предприятиях нефтяной отрасли на основе системы компьютерного зрения;
- программа для ЭВМ – Система компьютерного моделирования электромагнитной совместимости ТУСУР.ЭМС (TUSUR.EMC) (УГТ-7);
- программное обеспечение для автоматизации сбора и вывода показателей взаимодействия преподавателей и студентов с системой дистанционного обучения.

Созданы:

- комплект частных моделей угроз и сценариев атак на объекты критической информационной инфраструктуры (КИИ) – на автоматизированные и телекоммуникационные системы, на системы искусственного интеллекта и компоненты систем Интернета вещей (УГТ-4);
- узел междууниверситетской квантовой сети, предназначенный для проведения исследований и реализации образовательных программ в области квантовых коммуникаций (УГТ-2);
- проведено тестирование работоспособности сегмента квантовой сети;
- получены патенты на изобретение:
 - № 2813609 РФ от 13.02.2024 (Усовершенствованная микрополосковая линия задержки из двух отрезков, защищающая от сверхкоротких импульсов);
 - № 2822924 РФ от 16.07.2024 (Помехозащищенная силовая шина электропитания);
 - № 2824760 РФ от 13.08.2024 (Трехотрезковая микрополосковая линия с заземленным проводником сверху, защищающая от сверхкоротких импульсов);
 - № 2827132 РФ от 23.09.2024 (Свернутая меандровая микрополосковая линия с двумя пассивными проводниками, защищающая от сверхкоротких импульсов);

– получено 18 Свидетельств на ПЭВМ в процессе создания комплекта частных моделей угроз и сценариев атак на объекты критической информационной инфраструктуры, а также 3 базы данных.

В образовательной деятельности и управлении человеческим капиталом:

– созданы новые образовательные программы ДПО по информационной безопасности для программистов и разработке систем Интернета вещей;

– в рамках выполнения поручения Президента РФ от 10 июля 2022 г. разработаны образовательные модули по информационной безопасности для обучающихся по образовательным программам в области инженерного дела, технологий и технических наук;

– разработанное ПО для дистанционного образования востребовано среди различных вузов (СУРГУ, МИСИС), которые интегрировали его в свою образовательную инфраструктуру с целью повышения качества образования. Заказчики подтвердили соответствие продукта их образовательным потребностям и стандартам, что является показателем актуальности достигнутых решений.

В области молодежной политики:

– проведен Форум по кибербезопасности «Cyber V» – более 1500 участников. В рамках форума проведены мастер-классы, экскурсии для студентов вузов и школьников Томской области и Сибирского региона;

– проект команды STF Keva ТУСУР стал победителем в номинации «Проекты социальной направленности» Уральского молодежного форума «Кибербезопасность в финансах 2024»;

– 6 победителей конкурса Фонда содействия инновациям «Студенческий стартап» в 2024 году по направлению «Цифровые технологии».

В области кампусной и инфраструктурной политики:

– подписано коллективное соглашение всех вузов и научных организаций-участников в рамках Томского консорциума научно-образовательных и научных организаций Большой университет Томска о создании квантовой сети в Томске;

– образована научно-техническая рабочая группа по созданию полномасштабной учебно-исследовательской квантовой сети в Томске;

– в партнерстве с ООО «Газпромтрансгаз Томск» и ПАО «Группа Астра» готовится к открытию Технопарк суверенных технологий в области импортозамещения ИТ-инфраструктуры.

В результате выполнения стратегического проекта достигнуты следующие показатели:

- выполнено 9 НИОКР совместно с партнерами;
- издано 49 публикаций в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в базе Scopus;
- передано 10 технических решений и технологии на предприятия реального сектора экономики;
- создано 13 предприятий наукоемкого бизнеса;
- доход от распоряжения правами на РИД составил 5 422 тыс. руб.;
- подготовлено 325 специалистов для предприятий ИТ-промышленности и кибербезопасности;
- обеспечен совокупный доход 146 млн. руб.;
- зарегистрировано 70 РИД.

Проблемы при реализации стратегического проекта

При выполнении ряда НИОКР возникают трудности, связанные с увеличением цены и сроков поставки комплектующих, что приводит к задержке выполнения плановых показателей.

Стратегический проект № 3 «Науки о космосе и инжиниринг»

Научный руководитель: ректор ТУСУРа, доктор технических наук, профессор Рулевский Виктор Михайлович.

Отраслевое лидерство: поддержан Государственной корпорацией «Роскосмос».

Цель и задачи: 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.

Результаты стратегического проекта

- изготовлены четыре образца (экспериментальный, два опытных и штатный) «умной» аккумуляторной батареи (АБ) для первого российского космического аппарата (КА) «Марафон» орбитальной группировки

«Марафон-IoT», входящей в федеральный проект «Сфера»;

– проведены наземная экспериментальная отработка АБ, испытания на воздействие ионизирующего излучения космического пространства. Конструкторской документации АБ КА «Марафон» присвоена литера «О» (УГТ – 7);

– в соответствии с контрактом приступили к серийному изготовлению 137 штук АБ КА «Марафон» (УГТ-8);

– разработана рабочая конструкторская документация программно-испытательного комплекса системы электропитания для автоматизированного комплексного испытания КА «Марафон-IoT» в составе: «Имитатор АБ», «Имитатор солнечной батареи» и «Зарядно-разрядный программно-аппаратный комплекс» (УГТ-3);

– создается специализированный участок для полуавтоматизированной серийной сборки и испытания АБ для КА «Марафон-IoT» площадью более 450 м², запуск участка в сентябре 2025 г.;

– создана пилотная технологическая установка для электронно-лучевого синтеза керамических покрытий и проведена оптимизация технологических режимов создания теплозащитных покрытий на основе оксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия, на образцах реальных промышленных изделий (лопаток турбин газотурбинных двигателей). Разрабатываемая технология позволяет получать толстые (до 300 мкм) керамические покрытия с рекордной скоростью нанесения (до 10 мкм/мин) и высокой энергетической эффективностью процесса. На модельных жаростойких материалах подготовлены образцы теплозащитных покрытий для последующей их сертификации в Центральном институте авиационного моторостроения, Москва (УГТ-4);

– создана отечественная технология получения пигмента $m\text{CaCO}_3/n\text{CeO}_2$ для терморегулирующих покрытий КА, керамической и лакокрасочной промышленности, обладающего высокой отражательной способностью и увеличенной радиационной стойкостью в 1,65-3,78 раз по сравнению с другими (CaSiO_3 , BaSO_4 , ZnO , модифицированными наночастицами). Эти свойства обеспечивают уменьшение габаритов, веса и стоимости радиаторов терморегулирования КА, повышение надежности их эксплуатации и позволят обеспечивать сроки активного существования КА более 15 лет (УГТ-4);

– разработаны прорывные технологии для создания высокоскоростных систем связи для групп кубсатов: система связи на базе многоуровневой модуляции и помехоустойчивого кодирования, обеспечивающие высокие

скорости передачи данных, проведено имитационное моделирование системы, показавшее, что энергетический запас сигнала по мощности в 20 dB позволит производить передачу данных с вероятностью битовой ошибки BER=10E-6 со скоростью 1000 М/бит/сек; имитационные модели патч-антенных систем с пространственно-временным кодированием ММО (увеличивающие скорость передачи данных в 4-е раза), на базе отечественной САПР СВЧ-устройств разработаны широкополосные патч-антенны (с полосой 400 МГц и переключаемой поляризацией); проведено имитационное моделирование системы межспутниковой связи на базе Mesh-сети для создания адаптивной самоорганизации сети группы из 100 кубсатов. Разработан испытательный стенд для проведения измерений технических характеристик высокоскоростной сети связи на базе кубсатов, включающий сети кубсатов с приемо-передатчиками X-диапазона и модемами, бортовыми вычислителями, беспроводными сетевыми маршрутизатора.

В образовательной деятельности и управлении человеческим капиталом:

- продолжается развитие базовых кафедр с ключевыми партнерами: АО «РЕШЕТНЕВ» и АО «НПЦ «Полюс» за счет дооснащения специализированным оборудованием, а также привлечения на постоянной основе сотрудников предприятий Роскосмоса к обучению студентов;
- в рамках реализации сетевой программы бакалавриата совместно с СибГУ им. М.Ф. Решетнева и АО «РЕШЕТНЕВ» впервые проведен набор абитуриентов по программе «Сети и системы космической связи» направления 11.03.02. Программа сформирована с учетом рекомендаций промпартнера в контексте действующих совместных научных проектов;
- с целью профориентации молодежи и популяризации целевого обучения реализован проект «Космический десант», в ходе которого 35 студентов ТУСУРа посетили предприятия ОПК АО «РЕШЕТНЕВ» и АО «Ижевский радиозавод».

В области молодежной политики:

- совместно с АО «РЕШЕТНЕВ» разработан проект молодежной лаборатории в формате конструкторского бюро в области технологий космического приборостроения перспективных КА;
- студенты ТУСУРа приняли участие в научно-образовательном проекте «Космическая одиссея», моделирующего основные этапы подготовки космонавтов. Определено девять финалистов, в числе которых студентка ТУСУРа.

В области кампусной и инфраструктурной политики:

– закуплено оборудование для полуавтоматизированной серийной сборки и испытания АБ для КА «Марафон-IoT».

В результате выполнения стратегического проекта достигнуты следующие показатели:

- выполняется 7 НИОКР совместно с партнерами;
- издано 39 публикаций в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в базе Scopus;
- передано 3 технических решения и технологии на предприятия реального сектора экономики;
- создано 7 предприятий наукоемкого бизнеса;
- доход от распоряжения правами на РИД составил 1 646 тыс. руб.;
- подготовлено 159 специалистов для организаций космической отрасли;
- обеспечен совокупный доход 300 млн. руб.;
- зарегистрировано 9 результатов интеллектуальной деятельности.

Проблемы при реализации стратегического проекта

Ограничен доступ к высокотехнологичной ЭКБ и устройствам зарубежного производства космического назначения. Отсутствует необходимая номенклатура отечественной ЭКБ.

Увеличены цены и сроки поставки комплектующих до 1,5 лет.

Стратегический проект № 4 «Биомед»

Научный руководитель: академик РАН, доктор медицинских наук, профессор Чойнзонов Евгений Лхамацыренович.

Отраслевое лидерство: поддержан Томским национальным исследовательским медицинским центром Российской академии наук.

Цели и задачи:

- повышение эффективности проведения реабилитации на примере голосовой реабилитации за счет стандартизации существующих и разрабатываемых решений;
- создание первой в России стерео-рентген телевизионной системы на основе новой комплексной технологии трёхмерной реконструкции, конусно-лучевой томографии, позиционирования эндокардиальных электродов и визуализации анатомических объектов в

реальном времени при проведении малоинвазивных операций на сердце;

- создание научно обоснованной методики и программно-аппаратных средств обработки и анализа 3D изображений с учетом современных информационных технологий для повышения эффективности подготовки и деятельности хирургов-операторов роботизированных хирургических комплексов;

- открытие и запуск образовательной программы по специальности 09.04.04 Программная инженерия. «Искусственный интеллект в биомедицинских системах» в стадии набора обучающихся в 2025 году.

Прогнозное влияние на социально-экономическое развитие региона 2030:

- серийное производство в России стерео-рентген телевизионной системы на основе новой комплексной технологии трёхмерной реконструкции, конусно-лучевой томографии, позиционирования эндокардиальных электродов и визуализации анатомических объектов в реальном времени при проведении малоинвазивных операций на сердце;

- отечественный программно-аппаратный комплекс обучения роботической малоинвазивной эндоскопической хирургии с использованием принципов построения цифрового двойника хирурга;

- подготовка специалистов, обладающих компетенциями применительно к обработке медицинской информации с использованием методов машинного обучения.

Результаты стратегического проекта

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

- создана первая в России стерео-рентген телевизионная система на основе новой комплексной технологии трёхмерной реконструкции, позиционирования эндокардиальных электродов и визуализации анатомических объектов в реальном времени при проведении малоинвазивных операций на сердце (УГТ-6);

- разработаны алгоритмы совмещения одно и двух проекционных методов расчёта координат для уменьшения дозы рентгеновского излучения при сохранении точности расчёта доступной двухпроекционным методом (УГТ-5);

- доработана структура БД, разработан пользовательский и

серверный интерфейс, проведены сбор и интерпретация видеозаписей выполненных урологических операций, обеспечено структурированное наполнение хранилища 3D видеоданных БД «3D видеоданные эндоскопических операций (VEO)» (УГТ-5);

– в рамках реализации прототипа программы обнаружения и отслеживания движения объектов интереса (хирургических инструментов) в поле зрения оптической системы: реализован алгоритм автоматизированного обнаружения объектов; выполнены сбор и подготовка (разметка) видео- и фотоданных для обучения нейронных сетей; выполнены анализ и тестирование моделей нейронных сетей; реализован алгоритм определения траектории движения объектов (УГТ-4);

– в ходе разработки обучающей программы и тренажера для подготовки высококвалифицированных операторов хирургического робота: проработан вопрос аппаратурной реализации датчиков для отслеживания движения имитаторов хирургических инструментов и вопросы их реализации; создан имитационный макет операционного пространства (УГТ-3);

– в рамках исследования и выбора датчиков пространственного позиционирования и разработки программных средств работы с датчиками разработан критерий оценки пространственного положения руки хирурга и динамики ее движений по данным, получаемым датчиками пространственного позиционирования (УГТ-2);

– подготовлен проект клинических рекомендаций, включающих проведение голосовой реабилитации на примере созданных решений.

В образовательной деятельности и управлении человеческим капиталом:

– создана новая программа магистратуры 09.04.04 «Программная инженерия. Искусственный интеллект в биомедицинских системах», нацеленная на подготовку кадров в области применения методов машинного обучения и ИИ для анализа биомедицинской информации;

– проведен набор абитуриентов на сетевую образовательную программу «Медицинская электроника» по направлению подготовки 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», реализуемую совместно с ФГБОУ ВО СибГМУ.

В области молодежной политики:

Обеспечено сохранение преемственности кадров за счет привлечения молодежи (в работе участвует 56 сотрудников до 39 лет).

В области кампусной и инфраструктурной политики:

- приобретено специализированное оборудование для стереорентгеновского комплекса для операций при нарушениях ритма сердца;
- проведено оснащение лаборатории телевизионной автоматики современными вычислительными комплексами.

В области международной деятельности:

- результаты проекта представлены на международных конференциях: Современная техника и технологии в научных исследованиях (г. Бишкек, Кыргызстан); Intelligent Information Technologies for Industry '24 (г. Харбин, Китай).

В результате выполнения стратегического проекта достигнуты следующие показатели:

- выполняется 2 НИОКР совместно с партнерами;
- создано 5 предприятий наукоемкого бизнеса;
- издано 12 публикаций в ведущих рецензируемых журналах, индексируемых в WoS и Scopus;
- обеспечен совокупный доход 9,9 млн. руб.;
- зарегистрировано 12 результатов интеллектуальной деятельности.

Проблемы при реализации стратегического проекта

Сложность и длительность проведения доклинических и клинических исследований.

Стратегический проект № 5 «Управленческая и инфраструктурная трансформация»

Научный руководитель: ректор ТУСУРа, доктор технических наук, профессор Рулевский Виктор Михайлович.

Территориальное лидерство: поддержан Администрацией Томской области.

Цели и задачи: стратегический проект объединяет в себе ключевые трансформационные компоненты в области образования, науки и инноваций университета, системы его управления, инфраструктуры и направлен на обеспечение реализации целевой модели университета путем трансформации

основных видов его деятельности, реализации политик на базе внедрения прорывных инновационных практик развития, гармонизированного взаимодействия с Большим университетом Томска (БУТ).

Одним из ключевых изменений, «сквозным» для всех политик, в рамках институциональных изменений системы управления университетом в 2024 году стал переход в автономное образовательное учреждение (приказ Минобрнауки России № 243 от 01.04.2024), создание наблюдательного совета, в который вошли представители Минобрнауки России, Росимущества, Администрации Томской области, стратегических индустриальных партнеров. Ключевым принципом, заложенным в модель автономной интеллектуальной корпорации, является синхронизация стратегий развития с индустриальными партнерами путем перекрестного вхождения в управляющие советы, согласования стратегических целей, развития совместных инвестиционных проектов, реализации совместных образовательных программ.

Влияние стратегического проекта на трансформацию политик университета

В области образовательной политики:

- при участии индустрии сформирована новая модель Мегафакультета (Института) как центра превосходства по направлению развития «Микроэлектроника и системы связи», объединяющая 3 факультета и 11 кафедр (решение ученого совета от 26.09.2024);
- осуществлён первый набор на новую сетевую программу «Сети и системы космической связи», созданную совместно с АО «РЕШЕТНЁВ» и СибГУ им. М.Ф. Решетнева. Программа сформирована с учетом рекомендаций промпартнера в контексте реализуемых совместных научных проектов;
- масштабирован проект «Инженерные классы ТУСУРа»: обеспечен доступ к ресурсам проекта всем муниципалитетам Томской области; организовано обучение учителей по специальным программам ДПО по развитию школьного инженерного образования (326 чел. прошли обучение);

В области научно-исследовательской и инновационной политики:

- в феврале 2024 г. открыт Центр технологического лидерства «Безопасные цифровые технологии», в декабре 2024 г. открыт специализированный центр для изготовления и испытания макетов, опытных образцов радиоэлектронной аппаратуры и систем связи нового поколения;

- создается «гибкий» участок замкнутого цикла для выпуска серии образцов аккумуляторной батареи КА «Марафон-ЮТ»;
- продолжается строительство Центра коллективного проектирования «СВЧ микроэлектроника и радиофотоника» для организации полного цикла исследований, разработки и прототипирования;
- осуществляется системное дооснащение приборной базы университета с ориентацией на отечественных производителей оборудования до 40 % на сумму более 140 млн. руб.;
- развивается наукоемкое предпринимательство – создано 30 юридических лиц.

В области молодежной политики:

- разработаны необходимые цифровые регламенты оказания услуг для оперативного решения организационно-бытовых, социальных и других вопросов обучающихся в формате Студенческого многофункционального центра, проектируемого по принципу «одного окна»; осуществляются проектирование и разработка информационных систем МФЦ.

В области политики управления человеческим капиталом:

- создан Центр развития кадровой политики, обеспечивающий весь комплекс мероприятий по реализации кадровой стратегии университета, в том числе подбор, адаптацию и развитие сотрудников университета.

В области кампусной и инфраструктурной политики:

- совместно с партнерами университета и Ассоциацией выпускников ведется строительство первого многофункционального спорткомплекса «Чемпион»;
- проводится комплексная трансформация научно-исследовательской инфраструктуры ТУСУРа.

В области реализации политики цифровой трансформации и открытых данных:

- создание междуниверситетской квантовой сети и образовательного полигона квантовых технологий БУТ;
- создание технопарка суверенных ИТ-решений БУТ;
- развитие информационных систем и сервисов, цифровой инфраструктуры, кадрового потенциала в разработке ИТ-решений.

В области международной конкурентоспособности:

- открыты программы двойных дипломов «Квантовые и оптические системы связи» и «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов» совместно с вузами г. Караганды (Казахстан);
- реализуются образовательные, инновационные, просветительские

программы с участием созданного в Индонезии Представительства БУТ в рамках Консорциума «Российско-Африканский университет» и др.

Информация о влиянии стратегического проекта на обновление содержания образовательных программ и запуск новых образовательных программ:

- разработаны новые 18 ОПОП очной формы обучения, 25 программ ДПО; модернизировано 16 ОПОП очной формы обучения и 9 программ ДПО;
- в рамках реализации проекта «Цифровые кафедры» созданы 3 новые рабочие программы, прошедшие аккредитацию Минцифры России, также 8 ранее созданных программ признаны эффективными и рекомендованы экспертным советом к применению в учебном процессе;
- разработана перспективная образовательная модель на основе концепции индивидуализации с ведением углубленной предвузовской подготовки по математике, физике и информатике. Перспективная модель представлена в виде структуры образовательного пути обучающихся, учитывающей весь набор образовательных возможностей на всех уровнях образования.

Информация о проблемах, ограничениях и вызовах

Затруднение выполнения ряда научных исследований и образовательных проектов в связи со сложностью закупки иностранных, отечественных компонентов и оборудования. Предпринимается комплекс мер по импортозамещению.

Достиженные результаты при построении сетевого взаимодействия и кооперации

Созданная инновационная инфраструктура ТУСУРа, кооперация с промышленными и образовательными партнерами, институтами РАН позволили за текущий период внести значительный вклад в развитие экономики региона и ключевых отраслей страны.

В рамках Стратегического проекта № 1 «Микроэлектроника и системы связи нового поколения» обеспечена эффективная работа

консорциума и наблюдательного совета с участием БУТ, СибГУ им. М.Ф. Решетнева, АО «РЕШЕТНЕВ», АО «НПФ «Микран», АО «НИИПП», АО «УПКБ «Деталь», АО «Российские космические системы», Томский ЦСМ, БелГИСС и др.

В рамках проекта выполнено 30 НИОКР, передано 9 технических решений и технологии на предприятия реального сектора экономики, зарегистрировано 39 РИД, обеспечен совокупный доход – 839 млн. руб.

В образовательной части проекта совместно с АО «НПФ «Микран» и МАИ реализуются новые программы ДПО по эксплуатации и обслуживанию цифровой радиорелейной системы связи раздельного размещения, формированию и обработке радиолокационных сигналов на языке «Python». Открыты программы двойных дипломов «Квантовые и оптические системы связи» и «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов» совместно с вузами г Караганды.

В рамках стратегического проекта № 2 «ИТ, безопасная цифровая среда и киберфизические системы» обеспечено взаимодействие с МИИГАиК, АО «ИнфоТеКС», АО «Аладдин РД», СПбПУ, НГТУ, ООО «НПФ «ИСБ», БУТ, СУРГУ, МИСИС и др.

В рамках проекта выполнено 9 НИОКР, передано 10 технических решений и технологий на предприятия реального сектора экономики, зарегистрировано 70 РИД, обеспечен совокупный доход – 146 млн. руб.

В рамках консорциума университетом подготовлен проект междууниверситетской квантовой сети с целью создания научно-исследовательского и образовательного полигона квантовых технологий БУТ, а также Полигона отраслевых тестирований. Развитие сети будет идти в три этапа. На первом этапе, в 2024 году, создан отказоустойчивый сегмент квантовой сети. На втором этапе, в 2025 году, планируется создание полносвязанного ядра квантовой между ТУСУРОм, ТГУ и ТПУ, АО «ПроКванТ». На третьем этапе, в 2026-2028 гг., запланирована интеграция томской сети с квантовой сетью РЖД/ МУКС НИКС.

ТУСУР возглавляет консорциум НТИ «Технологии доверенного взаимодействия», а также продолжает работу в составе консорциума НТИ «Геоданные и геоинформационные технологии» МИИГАиК, что позволило привлечь финансирование в размере 1,4 млн. руб.

В образовательной деятельности проекта совместно с СУРГУ, МИСИС разработаны и внедрены плагины сбора учебной аналитики и адаптивные образовательные тренажеры для повышения качества обучения студентов по направлениям подготовки ИТ и информационной безопасности.

В рамках **стратегического проекта № 3 «Науки о космосе и инжиниринг»** совместно с АО «РЕШЕТНЕВ», ПАО «РКК «Энергия им. С.П. Королёва», АО «НПО Лавочкина», СибГУ им. М.Ф. Решетнева, МАИ, УУНиТ, БУТ, ИСЭ СО РАН реализуется комплекс прорывных проектов для ракетно-космической отрасли.

В рамках проекта выполнено 7 НИОКР, передано 3 технических решения и технологии на предприятия реального сектора экономики, зарегистрировано 9 РИД, при этом обеспечен совокупный доход из всех источников – 300 млн. руб.

В рамках консорциума совместно с Уфимским университетом науки и технологий (УУНиТ) и Институтом сильноточной электроники СО РАН (ИСЭ СО РАН) разрабатывается пилотная технологическая установка электронно-лучевого синтеза теплозащитных керамических покрытий на лопатки газотурбинных двигателей. Технология позволяет получать толстые (до 300 мкм) керамические покрытия с рекордной скоростью нанесения (до 10 мкм/мин), а также увеличить ресурс работы при температуре 1200-1400°С.

В рамках образовательной деятельности совместно с СибГУ им. М.Ф. Решетнева и АО «РЕШЕТНЕВ» впервые проведен набор абитуриентов по сетевой программе «Сети и системы космической связи» (11.03.02). Программа сформирована с учетом рекомендаций промпартнера в контексте реализуемых совместных научных проектов.

В рамках **стратегического проекта № 4 «Биомед»** осуществляется совместная работа с НИИ онкологии Томского НИМЦ (формирование набора данных, валидация результатов в рамках речевой реабилитации), Томским научно-исследовательским институтом курортологии и физиотерапии (формирование набора данных в области мелко- и крупномоторной реабилитации), НИИ психического здоровья Томского НИМЦ (подготовка и валидация решения по подготовке параллельного набора данных выполнения крупномоторных упражнений, содержащего синхронизованную пару двухточечных видеопотоков и аудиопотока), ООО «Л.М.Э. «Биоток» (сборка прототипа двухпроекционной рентген-телевизионной системы), БГМУ (видеофиксация проводимых операций на робот-ассистирующем комплексе DaVinci, сбор и структурированная интерпретация полученной информации).

В рамках проекта выполнено 2 НИОКР, зарегистрировано 12 РИД, обеспечен совокупный доход – 9,9 млн. руб.

В образовательной деятельности разработана новая программа магистратуры 09.04.04 «Программная инженерия. Искусственный интеллект

в биомедицинских системах».

Стратегический проект № 5 «Управленческая и инфраструктурная информация»: в 2024 году в рамках сетевого взаимодействия с БУТ ТУСУР принял участие в следующих совместных проектах:

- проектирование межвузовского кампуса в г. Томске. Созданы 4 межвузовские команды, сформировано 27 паспортов технологических и образовательных продуктов кампуса;
- проведение экспертной сессии БУТ «Умный кампус» с целью развития концепции «умного» межвузовского кампуса при участии представителей концессионера и промышленных партнеров;
- разработка совместного с АО «НПФ «Микран» и Администрацией Томской области проекта по созданию кластера «Микроэлектроника» в ОЭЗ технико-внедренческого типа Томск в составе кампуса БУТ. Проект стал ключевым в государственной программе «Научно-технологическое развитие Томской области». Драйвером развития кластера станет спроектированный ТУСУРОм учебный научно-исследовательский центр «Твердотельной СВЧ-электроники»;
- запуск Технопарка суверенных ИТ-решений БУТ в партнерстве с предприятиями Astra Linux, Базальт СПО, Лаборатория Касперского, DEPO Computers, Softex и др. Основные направления деятельности центра: образование, сертификация, аналитика, выставочная деятельность, тестирование отечественных ПАК, пакетные решения импортозамещения.

Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»

Проект «Цифровая кафедра» реализуется в составе мероприятий проекта № 39 «Международная цифровая академия ТУСУРа» (МЦА) Стратегического проекта № 5 «Управленческая и инфраструктурная трансформация».

Стратегической задачей проекта Международной цифровой академии ТУСУРа является реализация новой модели ИТ-образования, которая обеспечивает развитие цифровых компетенций студентов всех направлений подготовки, сокращает разрыв между потребностями рынка труда цифровой экономики и компетенциями выпускников, а также связность образовательной и карьерной траекторий.

Задачи проекта «Цифровая кафедра»:

- повышение качества ИТ-образования в ТУСУРе путем создания образовательных программ, курсов ИТ-профиля по ведущим направлениям ИТ-отрасли;
- формирование образовательной среды для развития цифровых компетенций студентов всех направлений подготовки;
- развитие партнерских отношений университета и ИТ-отрасли, организация и популяризация ИТ-образования, продвижение ТУСУРа как лидера в ИТ-образовании.
- организация образовательного процесса проекта «Цифровая кафедра».

Мероприятия проекта «Цифровая кафедра»

Образовательный процесс «Цифровой кафедры» ТУСУРа реализуется в формате дополнительного образования (ДПП ПП). Данный подход позволяет сформировать гибкий механизм развития программ во взаимодействии с индустриальными партнерами, а также обеспечивает широкие возможности выбора программ для студентов. Совместно с индустриальными партнерами разработаны и прошли независимую экспертизу программы ДПП ПП «Управление и реинжиниринг бизнес-процессов» (для ИТ и не ИТ направлений), «QA-инженер», «Front-end разработчик», «Python-разработчик», «Искусственный интеллект. Алгоритмы машинного обучения на языке Python», «Информационная безопасность. Техническая защита конфиденциальной информации», «Проектирование цифровой техники с применением ПЛИС и аппаратного языка разработки System Verilog», «Цифровой маркетинг и аналитика данных», «Тестирование программного обеспечения». Всего в 2024 учебном году реализуется 11 образовательных программ.

В деятельность по проектированию, разработке и реализации ДПП ПП вовлечены ведущие компании цифровой экономики и эксперты ИТ-отрасли (ООО «БФТ.ЦР», АО «Лаборатория Касперского», ООО «РТК-Элемент», ООО «Паравеб», ООО «Лэмз-Т», ЗАО «ЦФТ»). При этом обеспечена система стажировок и в других компаниях: ООО «Газпром трансгаз Томск», ГК «Сибур», ГК «Иннотех», САО «ВСК», Холдинг Т1, АО «ТомскНИПИнефть», ООО «ТомскСофт» и др.

Развивается созданная образовательная среда – пространства и цифровые решения, максимально приближенные к разработке программного обеспечения в передовых ИТ-компаниях: активно используются

современные среды разработки программного обеспечения, в том числе Jupiter Notebook и другие интерактивные образовательные инструменты. Цифровая среда обучения включает системы контроля версий Git, проверку контроля качества кода, систему управления задач и др.

Во время обучения в несколько этапов проходит комплексная оценка обучающихся, а результатом обучения становится проект (индивидуальный или командный), который студенты защищают на итоговой аттестации. Для обеспечения проведения независимой оценки цифровых компетенций в состав итоговой аттестационной комиссии включаются эксперты ИТ-отрасли – сотрудники компаний цифровой экономики.

Достигнутые результаты проекта «Цифровая кафедра»:

- организован образовательный процесс по программам ДПП ПП «Цифровой кафедры» с индивидуальными траекториями развития обучающихся. В 2024 году состоялся выпуск набора 2023/2024 учебного года – 800 человек, набор на 2024/2025 учебный год – 1364 человек (из них 857 студентов ИТ-профиля, 507 студентов не ИТ-профиля). Участвуют студенты всех направлений подготовки ТУСУРа, а также заключены соглашения о консорциуме по реализации проекта «Цифровая кафедра» для студентов ИрГУПС и НГУЭУ (университетов, не являющимися участниками программы «Приоритет-2030»). Кроме того, обучающимися проекта «Цифровая кафедра» ТУСУРа 2024/2025 года являются студенты 11 университетов (ТГУ, НГУ, СибГМУ, СИУ РАНХиГС, ДВГУПС и др. вузов);
- на регулярной основе проводятся хакатоны, интенсивы, проектные сессии совместно с ИТ-компаниями (в 2024 году – более 30 мероприятий);
- привлечены эксперты-практики ИТ-отрасли для разработки и проведения занятий (15 экспертов приняты преподавателями МЦА внешними совместителями);
- созданы 3 новые рабочие программы, прошедшие экспертизу АНО «Цифровая экономика», программы, созданные ранее, экспертами признаны эффективными и рекомендованы к проведению в 2024/2025 учебном году.
- «Цифровая кафедра» ТУСУРа заняла 1 место в СФО и 2 место в РФ по результатам Марафона цифровых кафедр, организатором которого выступал Университет Иннополис при поддержке Минцифры России, Минобрнауки России, АНО «Цифровая экономика» и ФГАНУ «Социоцентр». Проект-победитель «Сервис для подтверждения присутствия на мероприятиях по фотографиям», разработанный студентами «Цифровой кафедры» ТУСУРа, вошел в сборник лучших реализованных проектов РФ.

Следующим важным этапом развития «Цифровой кафедры» является создание направления по разработке коммерческих ИТ-решений для компаний-партнеров и задач цифровой трансформации университета с применением технологий искусственного интеллекта, а также открытие Центра суверенных технологий, который должен стать ключевым инструментом для поддержки процесса перехода ИТ-инфраструктуры на отечественные решения и развития отечественных решений в сфере информационных технологий.