

СОГЛАСОВАНА

УТВЕРЖДЕНА

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Заместитель Министра

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Казанский национальный
исследовательский технический университет
им. А.Н.Туполева-КАИ»

Исполняющий обязанности ректора

_____ /

Д.В.Афанасьев /

(подпись)

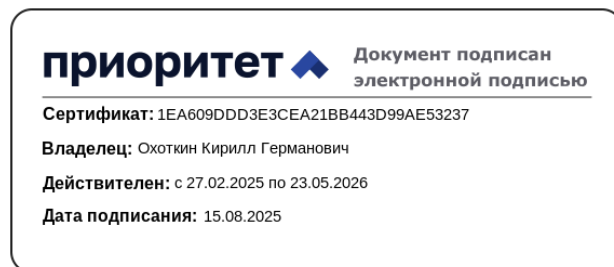
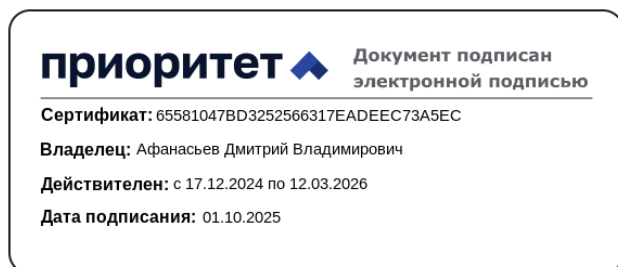
(расшифровка)

_____ /

К.Г.Охоткин /

(подпись)

(расшифровка)



Программа развития

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ»
на 2025–2036 годы

Казань, 2025 год

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ И ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ УНИВЕРСИТЕТА

- 1.1. Краткая характеристика
- 1.2. Ключевые результаты развития в предыдущий период
- 1.3. Анализ современного состояния университета (по ключевым направлениям деятельности) и имеющийся потенциал
- 1.4. Вызовы, стоящие перед университетом

2. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА: ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 2.1. Миссия и видение развития университета
- 2.2. Целевая модель развития университета
- 2.3. Описание принципов осуществления деятельности университета (по ключевым направлениям)
 - 2.3.1. Научно-исследовательская политика
 - 2.3.2. Политика в области инноваций и коммерциализации
 - 2.3.3. Образовательная политика
 - 2.3.4. Политика управления человеческим капиталом
 - 2.3.5. Кампусная и инфраструктурная политика
- 2.4. Финансовая модель
- 2.5. Система управления университетом

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕВОЙ МОДЕЛИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА И СТРАТЕГИИ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

- 3.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения
- 3.2. Стратегическая цель № 1 - Достижение технологического лидерства в области аэрокосмических, транспортных, фотонных и квантовых систем с формированием новых цепочек создания ценности
 - 3.2.1. Описание содержания стратегической цели развития университета
 - 3.2.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета
 - 3.2.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета
- 3.3. Стратегическая цель №2 - Опережающая модернизация образовательной системы университета в ответ на вызовы и запросы ключевых индустриальных партнеров
 - 3.3.1. Описание содержания стратегической цели развития университета
 - 3.3.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета
 - 3.3.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета
- 3.4. Стратегическая цель №3 - Трансформация системы управления университетом и синхронизация его программы развития с программами ключевых индустриальных партнеров

3.4.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

3.4.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

3.4.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

4. ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА УНИВЕРСИТЕТА

4.1. Описание проекта

5. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО УНИВЕРСИТЕТА

5.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения

5.2. Стратегии технологического лидерства университета

5.2.1. Описание стратегии технологического лидерства университета

5.2.2. Роль университета в решении задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях научного и технологического лидерства Российской Федерации

5.2.3. Описание образовательной модели, направленной на опережающую подготовку специалистов и развитие лидерских качеств в области инженерии, технологических инноваций, и предпринимательства

5.3. Система управления стратегией достижения технологического лидерства университета

5.4. Описание стратегических технологических проектов

5.4.1. Сквозные адаптивные технологии для новой индустриальной модели создания автономных транспортных систем будущего (АвиаТех – 2036)

5.4.1.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

5.4.1.2. Описание стратегического технологического проекта

5.4.1.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

5.4.2. Интегральная фотоника, мультисенсоры и квантовые сети будущего (Фотонный Прорыв – 2036)

5.4.2.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

5.4.2.2. Описание стратегического технологического проекта

5.4.2.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ И ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ УНИВЕРСИТЕТА

1.1. Краткая характеристика

Создание Казанского авиационного института (далее - КАИ) в 1932 г. стало важной вехой в становлении отечественного авиационного и ракетно-космического комплекса. Основанный на базе аэродинамического отделения Казанского государственного университета по решению Главного управления авиационной промышленности Наркомата тяжелой промышленности, КАИ стал центром подготовки высококлассных инженеров и ученых, внесших значительный вклад в развитие авиации, космонавтики и машиностроения.

В настоящее время в состав ФГБОУ ВО «КНИТУ-КАИ» (далее - КНИТУ-КАИ, университет) входят 5 институтов и один факультет: Институт авиации, наземного транспорта и энергетики; Институт автоматики и электронного приборостроения; Институт компьютерных технологий и защиты информации; Институт радиоэлектроники, фотоники и цифровых технологий; Институт инженерной экономики и предпринимательства; Физико-математический факультет. Университет имеет 4 филиала в городах Республики Татарстан: в Альметьевске, Лениногорске, Набережных Челнах и Чистополе, которые обеспечивают квалифицированными кадрами предприятия и организации данных территорий.

В 2021 г. КНИТУ-КАИ стал одним из 106-ти вузов Российской Федерации, получивших финансирование в рамках базовой части гранта Программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», а в 2023 г. вошел в число победителей конкурса «Передовые инженерные школы».

1.2. Ключевые результаты развития в предыдущий период

В 1992 г. КНИТУ-КАИ получил статус технического университета, а в 2009 г. - присвоен статус национального исследовательского технического университета. За свою 93-летнюю историю университет подготовил свыше 110 тыс. специалистов для авиационной промышленности России и других отраслей наукоемкого машиностроения. Среди выпускников и сотрудников КНИТУ-КАИ: Борис Губанов – главный конструктор ракетно-космической системы «Энергия» – «Буран»; Михаил Симонов – главный конструктор самолётов Су-24, Су-27; Сергей Королев и Валентин Глушко – выдающиеся создатели космической техники; Владимир Белугин – директор Российского федерального ядерного центра, Иван Силаев – министр авиационной промышленности СССР, Ильдус Мостюков – генеральный конструктор системы «свой-чужой», Булат Галеев – изобретатель и ученый, руководитель студенческого конструкторского бюро «Прометей» и другие. Среди воспитанников института – видные ученые, более 30 выпускников удостоены высокого звания Героев Советского Союза и России.

В 2007 г. университет стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов в рамках приоритетного национального проекта «Образование». В 2009 г. КНИТУ-КАИ получил статус национального исследовательского университета, а к 2017 г. стал центром

технологического развития Республики Татарстан в области наукоемкого машиностроения в рамках приоритетного проекта «Вузы как центры пространства создания инноваций». В 2019 г. университет вошел в 1 категорию вузов по итогам оценки результативности деятельности федеральных научных организаций.

В этот период было проведено существенное обновление лабораторной базы следующих структурных подразделений университета: Инжинирингового центра «КАИ-Композит», Казанского квантового центра «КАИ-Квант», Испытательной лаборатории прочности и надежности летательных аппаратов и др. Кроме того, тесная отраслевая и межотраслевая кооперация, являющаяся следствием развития инжиниринговых центров, позволила значительно увеличить собственные исследовательские ресурсы за счет получения доступа к лабораторному и промышленному оборудованию организаций-партнеров.

Современная материально-техническая база университета является и высокотехнологичной площадкой передовых исследований, и мощной основой развития инновационной образовательной системы, построенной на принципах междисциплинарности, проектной ориентированности и сетевой кооперации. Условием повышения эффективности использования уникальной высокотехнологичной материально-технической базы университета является создание системы «работы в одно окно» в КНИТУ-КАИ, позволяющей работать с заказчиками по полному циклу от разработки конструкторской документации с доведением до литеры «О» и проведения сертифицированных исследований и испытаний. Все это обеспечивает благоприятные условия для развития сотрудничества и партнерских отношений с российскими и зарубежными научными, образовательными и промышленными центрами. В 2023 г. специалисты КНИТУ-КАИ стали победителями конкурса «Композиты без границ AWARDS» в номинации «Уникальные композитные решения» за разработку уникальной технологии роботизированного производства композитных конструкций методами выкладки углеродных лент и 3D печати оснастки.

Университетом сформированы устойчивые академические и партнерские связи с ведущими российскими и зарубежными научными организациями, крупными предприятиями реального сектора экономики. КНИТУ-КАИ – активный участник Ассоциации технических университетов России и Китая (АТУРК), является одним из 18 опорных вузов ГК «Росатом» и позиционируется как центр по решению задач для верификации и валидации программного пакета «ЛОГОС» РФЯЦ-ВНИИЭФ. Университет сотрудничает с предприятиями «ОАК», «Вертолеты России», «ОДК», «КРЭТ» и имеет 54 соглашения о сотрудничестве с зарубежными и российскими исследовательскими организациями, университетами и предприятиями, такими как ВИАМ, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Белорусская государственная академия гражданской авиации, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Нанкинский университет авионавтики и астронавтики, Белорусский национальный технический университет, АО «ОДК-Авиадвигатель», ПАО «Туполев», ПАО «Казанский вертолетный завод», ПАО «КАМАЗ», АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М.Ф. Решетнёва, АО «ПО «Завод имени Серго», АО «Зеленодольское проектно-конструкторское бюро» и др.

Уникальные конкурентные преимущества КНИТУ-КАИ:

- опыт в реализации полного цикла производства и внедрения технологий – от проведения фундаментальных исследований, создания опытных образцов и технологий до их внедрения в серийное производство (проект многоцелевого вертолета АНСАТ отмечен премией Правительства Российской Федерации в области науки и техники);
- специализация на проведении прорывных научных исследований в области новых материалов и технологий на их основе: композитные материалы, аддитивные и лазерные технологии;
- исключительные результаты в области квантовых технологий: созданы элементы технологии оптической и микроволновой квантовой памяти с рекордными характеристиками квантовой эффективности, разработана и реализована первая в стране четырехузловая квантовая сеть, создана первая в России экспериментальная линия оптических квантовых коммуникаций между городами Республики Татарстан, позволяющая обеспечить высочайший уровень защиты передачи информации, обладающей наилучшими параметрами с рекордным плечом в 143 км;
- превосходство в области сертифицированных испытаний: единственная среди российских вузов испытательная лаборатория прочности и надежности летательных аппаратов, аккредитованная в Авиационном регистре Международного авиационного комитета и Федеральном агентстве воздушного транспорта, обеспечивает свыше 70 % сертифицированных прочностных испытаний узлов и агрегатов вертолетов АНСАТ, Ми-8, Ми-38, Ка-226 и беспилотного летательного аппарата Орион;
- выстроенный механизм адаптации технологий авиастроения для других отраслей наукоемкого машиностроения. В программе развития этот опыт лег в основу системы управления универсальными технологиями, когда при заказе на технологию от отраслевого предприятия реализуется возможность унификации и доработки этой технологии для смежных отраслей.

Удачное географическое положение на пересечении крупных логистических артерий, соединяющих Европу и Азию, высокий уровень жизни, развитая инфраструктура Республики Татарстан и г. Казани способствуют эффективному привлечению кадров из других регионов.

В университете создан потенциал для его дальнейшего развития:

- сформирована база высококачественной практико-ориентированной конструкторской и технологической подготовки специалистов, обеспечивающая привлечение абитуриентов из промышленно-развитых регионов, чуть более 50 % абитуриентов поступают в университет из других субъектов Российской Федерации;
- создана система, позволяющая обеспечить вывод российских технологий на международные рынки Китая, Индии и Вьетнама, а также рынки СНГ (республики Казахстан и Белоруссия);
- повышена результативность фундаментальной и прикладной науки, что позволило в период с 2020 по 2024 годы увеличить количество публикаций, индексируемых в ядре РИНЦ и RSCI, а

также Web of Science и Scopus до 1,69 на 1 научно-педагогического работника (далее - НПР), количество цитирований до 11,68 на 1 НПР, а объем доходов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) более чем 2,3 млн. руб. на 1 НПР.

1.3. Анализ современного состояния университета (по ключевым направлениям деятельности) и имеющийся потенциал

КНИТУ-КАИ - крупнейший российский научно-образовательный центр, обладающий обширными партнерскими связями с ведущими вузами, научно-исследовательскими институтами и предприятиями реального сектора экономики.

Всего в КНИТУ-КАИ проходят обучение 11707 обучающихся всех уровней (без аспирантуры) по 144 направлениям подготовки, из них 1958 человек - из стран дальнего и ближнего зарубежья. Обучение в университете по программам высшего образования ведут 760 преподавателей.

Научно-исследовательская политика университета определяется Попечительским Советом, возглавляемым Премьер-министром Республики Татарстан и состоящим из руководителей ведущих промышленных предприятий региона. КНИТУ-КАИ демонстрирует стабильный рост объемов НИОКР. Если в 2021 г. объем привлеченных средств на научные исследования составлял 689 млн руб., то в 2024 г. - более 1,4 млрд. руб., что наилучшим образом демонстрирует востребованность научных разработок, проводимых в университете. Активное сотрудничество научных коллективов университета с ведущими предприятиями оборонно-промышленного комплекса обеспечивает прикладную направленность проводимых исследований. Значительный вклад в увеличение объемов НИОКР оказало развитие исследовательской инфраструктуры научных лабораторий и центров университета.

В области научно-исследовательской деятельности университет реализует следующие федеральные проекты:

1. Передовая инженерная школа «Комплексная авиационная инженерия» (далее - ПИШ «КАИ») осуществляет научно-исследовательскую деятельность по следующим перспективным направлениям: композитные и аддитивные технологии, исследования в области электромагнитной совместимости, технологии электроники и робототехники, математическое моделирование и цифровые двойники, виртуальная и дополненная реальности и др. Основными индустриальными партнерами ПИШ «КАИ» являются: Объединенная авиастроительная корпорация (Казанский авиационный завод имени С.П. Горбунова - филиал ПАО «Туполев»), холдинг «Вертолеты России» (Казанский вертолетный завод), АО «Уральский завод гражданской авиации», «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики», АО «Микрон» и АО «Атомдата-Иннополис». В ПИШ «КАИ» созданы специализированные образовательные пространства, сотрудники и обучающиеся которых являются исполнителями НИОКР. По результатам 2024 г. объем выполненных НИОКР в интересах индустриальных партнеров составил более 120 млн. руб.

2. Создаётся научно-производственный центр по беспилотным авиационным системам «Барс» полного цикла (далее - НПЦ БАС РТ «Барс») по разработке и производству беспилотных летательных аппаратов, который будет включать в себя авиационный учебный центр для подготовки внешних пилотов, сертификационный центр для БПЛА, лабораторно-исследовательский комплекс, созданный на базе испытательной лаборатории «Прочности конструкций» для проведения разнообразных испытаний: от корпусных и узловых до программного обеспечения. Перспективным направлением является ситуационный центр, в чьи функции входит отслеживание траекторий полетов БПЛА на территории региона. Объем финансирования составляет 2,5 млрд. руб.

3. Имея существенный задел по объемам выполняемых НИОКР и подготовки высококвалифицированных кадров в области механообработки и станкостроения, в рамках реализации национального проекта по достижению технологического лидерства «Средства производства и автоматизации» под эгидой МГТУ «СТАНКИН» и другими участниками консорциума «Национальная научно-техническая и образовательная сеть станкостроения «СТАНКИН» на базе КНИТУ-КАИ создается региональный центр компетенций станкоинструментальной промышленности «Станкостроение». Среди его задач – проведение НИОКР в интересах производителей станков, обучение по дополнительным профессиональным программам в интересах отрасли.

4. КНИТУ-КАИ является ответственным исполнителем комплексной аналитической программы обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в области фотоники «Развитие фотоники на период до 2030 года», утвержденной приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 14.10.2024 № 4738 по разделам «Биофотоника и фотонные устройства в медицине» и «Оптика» по разработке созданию квантовых устройств для фотоники, квантового процессинга, коммуникаций, сенсоров и искусственного интеллекта, разработке лабораторных образцов фотонных, в том числе интегральных методов формирования и обработки локационных сигналов, разработке лабораторных образцов интегральных, волоконных и комбинированных мультипликативных датчиков контроля состояния технических и биологических объектов, созданию моделей, методов и комплексов программ интеллектуальной обработки изображений для систем технического зрения и др. Общий объем финансирования составляет более 250 млн. руб.

5. Научно-исследовательская лаборатория «Аддитивные и лазерные технологии», созданная и успешно функционирующая при кафедре Лазерных и аддитивных технологий КНИТУ-КАИ является центром по аддитивным технологиям и выполняет НИОКР в интересах ГК «Росатом», ОДК «Сатурн», ПАО «КАМАЗ» и др. За период 2021-2024 гг. было выполнено НИОКР на общую сумму 150 млн. руб., что является прочным фундаментом для развития регионального Центра аддитивных технологий на базе КНИТУ-КАИ и будут способствовать ускорению внедрения аддитивных технологий на промышленных предприятиях РТ станкостроения.

6. В 2022 г. в КНИТУ-КАИ возобновлена практика внеучебной работы студентов в выполнении хоздоговорных работ по заказу промышленных партнеров совместно с ПАО «КАМАЗ» через

организацию студенческого конструкторского технологического бюро «КАИ-КАМАЗ» (далее – СКТБ).

7. Значительную роль играет НИЛ «СЦК Технологии композитов», являющийся крупнейшим инжиниринговым центром, работающим в интересах предприятий по разработке конструкций и технологического оснащения из ПКМ. В портфеле заказов работ для ОАК, АО «УЗГА», АО «Кронштадт», ПАО «МЗИК», АО «Иэмз «Купол» и др. за последние 3 года выполнено работ более чем на 1,5 млрд. рублей.

С момента открытия организационная структура СКТБ прошла успешную апробацию, включающую в себя руководителя из числа ППС университета, руководителя из числа студентов, членов СКТБ. За приобретение обучающимися практических навыков реализации проектов, разработки конструкторской и технологической документации отвечает мастер-наставник. Для возможности реализации общих проектов и разработки высокотехнологичных изделий с использованием базы данных ПАО «КАМАЗ» в 2024 г. оформлен совместный доступ к Цифровой платформе КАМОТИВ (КАМОТИВ), включающий дополнительный функционал по 1D и 3D моделированию систем и управлению данными.

В результате выполнения работ обучающимися приобретаются дополнительные компетенции, такие как: владение программными инженерными комплексами проектирования Siemens NX, Компас, SolidWorks и т.д., освоение оформления конструкторской документации по требованиям ЕСКД и предприятий партнеров, изучение свойств и базы материалов, применяемых в изделиях предприятий партнеров, изучение технологий, используемых предприятиями партнерами, освоение требований предприятий партнеров по оформлению отчетной документации, знакомство с предприятиями партнерами в процессе их посещения, знакомство с инженерным составом предприятий партнёров.

С 2022 г. более 40 студентов участвовало в выполнении реальных хозяйственных работ, в ознакомительных поездках на предприятия машиностроения (ПАО «КАМАЗ, АО «ПО ЕлАЗ», ПАО «СОЛЛЕРС» и т.д.). Фонд оплаты труда СКТБ с 2022 г. составил более 18 млн. руб. Например, при реализации проекта по созданию конструкторской документации автогрейдера ЕлАЗ G14 обучающимися и участниками СКТБ было разработано более 2,5 тысяч чертежей узлов и агрегатов изделия. Об успешности реализации практики работ СКТБ свидетельствует увеличение количества промышленных партнеров и наличие хозяйственных работ до 2027 г.

8. Технологическое предпринимательство. Обучающиеся КНИТУ-КАИ активно участвуют в программах федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства».

С 2023 г. в университете регулярно проводятся тренинги предпринимательских компетенций «Трендвотчинг: игра для предпринимателей».

На тренингах обучающиеся осваивают следующие компетенции:

1. Генерация и формирование продуктовых идей на основе описания научно-исследовательской технологии и/или на основе запросов индустрии.
2. Формирование команды технологического стартапа и распределение ролей в ней.
3. Валидация потенциальных потребителей (например, подготовка и проведение проблемного интервью, определение потребностей потенциальных потребителей, разработка ценностного предложения).
4. Разработка гипотез и идей минимально жизнеспособного продукта *minimum viable product* (MVP).
5. Обоснование бизнес модели стартапа.
6. Подготовка презентации и проведение переговоров с инвестором.
7. Юридические аспекты создания стартапов.
8. Регистрация интеллектуальной собственности.
9. Организация труда по разработке и/или производству инновационного продукта с учетом современных тенденций инновационного продукта (например, партнерство с R&D-центрами, контрактными центрами, контрактными производствами, студиями промышленного дизайна). Ежегодно в тренингах участвует более 500 обучающихся.

В 2024 г. в КНИТУ-КАИ прошла первая акселерационная программа «Крылья КАИ». За три месяца реализации проекта в университете было организовано более 24 семинаров, тренингов, лекций и экспертных выступлений от индустриальных партнеров о рынках научно-технологического предпринимательства в области критических и сквозных технологий. Гибридная программа рассчитана на проведение как очных, так и дистанционных мероприятий. Участники акселератора смогли погрузиться в стартап-деятельность полного цикла: от поиска продуктовой идеи до питча (защиты) презентации проекта перед потенциальными инвесторами. В 2024 г. 641 студент прошел переподготовку по технологическому предпринимательству, групповая работа с наставниками из числа ППС вузов помогла студентам реализовать 170 практических групповых работ.

Особенностью акселератора «Крылья КАИ» стала работа с практическим уклоном. Так, в день открытия программы свой опыт представили ее индустриальные партнеры – стартап-студия «Открытые инновации», ведущий производитель терминальных решений для сокращения издержек на содержание IT инфраструктуры – ООО НПП «Дериа Графикс», Образовательный комплекс «Технополис-КАИ», а также разработчик и производитель первых отечественных автономных очков виртуальной реальности – ООО «Иксарус».

Команда университета совместно с партнерами разработала интересные практические занятия, «экспертную трубу», деловые игры и другие форматы динамичного обучения в рамках акселератора. Наибольшее погружение в тематику происходит в рамках мастер-классов от предпринимателей в «Технологических кафе», а также во время экскурсий на предприятия индустриальных партнеров, среди которых – ООО «КЭМЗ», ООО НПП «Дериа Графикс», ООО «Компания «ГаммаТелеком», ООО «ЯрМаш Холдинг», АО «КАМА», ООО «Геоскан», ООО «АВТОТОР холдинг», АНО РИЭА «Рестарт» и др. Всего в рамках акселерационной программы участвовали 60 команд, 10 из которых вышли в финал.

Большое внимание в университете уделяется конкурсу «Студенческий Стартап», проводимому «Фондом содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере». Обучающиеся КНИТУ-КАИ подали более 400 проектов, 53 обучающихся стали победителями конкурса, а 30 проектов вошли в ТОП 1000 рейтинга стартапов Российской Федерации.

1.4. Вызовы, стоящие перед университетом

Вызовы для промышленности РФ

На основании проведенного форсайта и анализа федеральных проектов и национальных программ, направленных на развитие транспортной мобильности, можно выделить следующие ключевые вызовы для промышленности России:

1. Технологическая зависимость в приборостроении и микроэлектронике.

Одной из наиболее острых проблем остается зависимость российской промышленности от зарубежных поставок в критически важных отраслях, таких как авиастроение, судостроение и автомобилестроение. Санкционные ограничения существенно ограничили доступ к передовым разработкам в области микроэлектроники, программного обеспечения и сложных инженерных решений. В условиях внешнего давления российские предприятия вынуждены оперативно адаптироваться к новым условиям, разрабатывать собственные технологические решения, модернизировать производственные мощности и активизировать сотрудничество с дружественными странами.

2. Дефицит профессиональных кадров для высокотехнологичной промышленности.

Несмотря на активное развитие образовательных программ и государственную поддержку инженерных профессий, предприятия авиационной, судостроительной и инновационной транспортной отрасли испытывают острую нехватку квалифицированных специалистов. Достижение этой цели требует комплексного подхода, включающего раннюю профориентацию, усиленное взаимодействие вузов с промышленностью, а также повышение привлекательности работы в инженерных и технологических сферах. Следует отметить внимание Правительства РФ к данной проблеме - в национальных проектах РФ большое значение уделено кадровому вопросу.

3. Цифровая трансформация и автоматизация производства.

Современная промышленность все более ориентируется на цифровые технологии и переход на крупносерийное производство, и российский аэрокосмический и транспортный сектор не является исключением. Масштабная цифровизация затрагивает проектирование, производство и эксплуатацию транспортных средств, требуя активного внедрения систем искусственного интеллекта, анализа данных, облачных технологий и автоматизированных систем управления.

Одним из приоритетных направлений является разработка универсальной модульной платформы для инновационного транспорта, которая позволит создавать новые виды беспилотных и

автономных транспортных средств. Это потребует значительных инвестиций в программное обеспечение, мультисенсорные технологии, системы связи и машинное обучение.

4. Глобальная конкуренция стран в области высоких технологий.

В условиях растущего технологического соперничества между странами ключевым условием обеспечения суверенитета России является лидерство в критически важных научных и технологических направлениях. К таким направлениям относятся искусственный интеллект, фотонные и квантовые системы, гиперзвуковые технологии, композитные и аддитивные технологии.

Для того, чтобы России задавать тенденции в таких ключевых областях требуется усиленное взаимодействие науки и промышленности, а также поддержки инновационных стартапов, малых технологических компаний и научно-исследовательских центров.

Вызовы для КНИТУ-КАИ

В условиях активной технологической трансформации транспортной отрасли перед высшими учебными заведениями, такими как КНИТУ-КАИ, стоит задача оперативного обновления образовательных программ, научных направлений и инфраструктуры. Важно не только отвечать на текущие запросы рынка, но и формировать задел для будущих технологических прорывов. В этом контексте ключевыми направлениями адаптации являются модернизация образовательных программ, развитие компетенций в критически важных областях, усиление индустриального сотрудничества, создание инновационной инфраструктуры и расширение международных связей.

1. Опережающая модернизация образовательных программ под запросы высокотехнологичной промышленности будущего.

В условиях стремительного развития авиационной, судостроительной и автомобильной промышленности возрастает необходимость подготовки специалистов, обладающих актуальными знаниями и навыками. В связи с этим КНИТУ-КАИ планирует в 2025 году увеличить долю целевого приема студентов на авиационные и судостроительные направления до 8%, а к 2030 году – до 26%.

Для соответствия требованиям будущей индустрии в учебные планы будут включены дисциплины, связанные с цифровыми технологиями, промышленной роботизацией, искусственным интеллектом, обработкой больших данных и системами автоматизированного управления. Это позволит выпускникам обладать востребованными компетенциями и быть конкурентоспособными на рынке труда.

2. Развитие ключевых компетенций для разработки передовых технологий.

Новые технологические вызовы требуют формирования у студентов и исследователей компетенций в таких областях, как композитные материалы, аддитивные технологии и энергоэффективные системы.

КНИТУ-КАИ нацелен на развитие этих направлений через активное взаимодействие с промышленными партнерами, участие в федеральных научных проектах и интеграцию фундаментальных исследований с реальными инженерными задачами. Укрепление лабораторной базы, внедрение проектного обучения и поддержка исследовательских инициатив студентов станут важными элементами этого процесса.

3. Синхронное развитие с индустриальными партнерами.

Подготовка кадров для высокотехнологичной промышленности невозможна без тесного сотрудничества с предприятиями. В этом направлении университет планирует расширять партнерства с ведущими авиастроительными, судостроительными и автомобильными компаниями.

Одним из ключевых механизмов станет системное внедрение практик на предприятие и целевой подготовки специалистов на основе реальных технологических вызовов, стоящих перед предприятиями. Это позволит студентам осваивать не только теоретическую базу, но и получать практический опыт в решении инженерных задач. Кроме того, создание совместных исследовательских лабораторий, проведение стажировок на производствах и участие в корпоративных образовательных программах будут способствовать повышению качества подготовки выпускников. Мы планируем активнее привлекать специалистов предприятий для преподавания в университете, пилотная реализация будет с предприятиями входящими в попечительский совет.

4. Необходимость принципиально новой интегрированной инфраструктуры для образования, науки и инноваций.

Современные вызовы требуют от образовательных учреждений формирования высокотехнологичной среды, объединяющей передовые технологии, научные исследования и образовательные процессы.

Развитие междисциплинарных научных школ станет еще одним важным направлением. Они позволят интегрировать фундаментальные исследования с прикладными разработками, обеспечивая быстрый переход от теоретических изысканий к практическому внедрению новых технологий.

5. Развитие международной кооперации, совместных проектов и программ в условиях санкций

В условиях внешнеполитических ограничений КНИТУ-КАИ делает ставку на развитие партнерства с университетами и исследовательскими центрами дружественных стран. Это позволит сохранить и расширить международное сотрудничество, что особенно важно для научных исследований и подготовки кадров.

Одним из приоритетных направлений станет развитие программ двойных дипломов, что даст студентам возможность получать образование, отвечающее мировым стандартам, и

интегрироваться в глобальную научно-техническую среду. Кроме того, акцент будет сделан на совместных исследованиях в сферах новых транспортных технологий, цифровой инженерии и энергоэффективных решений.

2. СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА: ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Миссия и видение развития университета

Миссия

Определяем будущее аэрокосмических и транспортных систем, создавая передовые технологии и инженерные команды.

Видение

КНИТУ-КАИ формирует технологические тренды для высокотехнологичной промышленности будущего, готовя инженерные команды и лидеров изменений, обеспечивая научно-технологический суверенитет России в области автономных беспилотных транспортных систем.

Стратегические цели университета, как ключевая часть его миссии и видения, направлены на создание инновационной и динамичной научно-образовательной среды, которая будет соответствовать технологическим и другим вызовам современного мира и обеспечивать устойчивое развитие высокотехнологичных отраслей России.

Университет определил следующие **стратегические цели**:

1. Достижение технологического лидерства в области аэрокосмических, транспортных, фотонных и квантовых систем с формированием новых суверенных технологических линий разработок;
2. Опережающая модернизация образовательной системы университета в ответ на вызовы и запросы ключевых индустриальных партнеров;
3. Трансформация системы управления университетом и синхронизация его программы развития с программами ключевых индустриальных партнеров;

Проекты и мероприятия по достижению **цели 1** представлены в разделах 5 «Стратегическое технологическое лидерство университета» и 3 «Планируемые мероприятия по достижению целевой модели: стратегические цели развития университета и стратегии их достижения», а **целей 2 и 3** - подробно изложены в разделе 3 «Планируемые мероприятия по достижению целевой модели: стратегические цели развития университета и стратегии их достижения».

2.2. Целевая модель развития университета

Целевая модель развития университета направлена на формирование устойчивого лидерства в высокотехнологичных отраслях и укрепление позиции университета как лидера преобразований для профильных отраслей промышленности в контексте стратегических национальных проектов. В рамках этой модели университет активно участвует в реализации национальных проектов, направленных на достижение технологического лидерства России в таких сферах, как

аэрокосмические системы, новые материалы, фотоника, квантовые технологии, беспилотные авиационные системы и роботизация.

Влияние на технологическое лидерство

Целевая модель университета ориентирована на создание экосистемы, способной не только реагировать на вызовы времени, но и активно формировать новые технологические тренды. Университет стремится стать лидером в таких высокотехнологичных областях, как композитные материалы, аддитивные и лазерные технологии, квантовые системы, фотоника и беспилотные авиационные системы (БАС). Это требует интеграции фундаментальных исследований с прикладными разработками, что достигается через синергию между научными коллективами университета и промышленными партнерами.

Участие в национальных проектах

1. Национальный проект **«Беспилотные авиационные системы»**. Университет активно участвует в разработке и внедрении технологий для беспилотных летательных аппаратов, которые являются важным компонентом в обеспечении технологического лидерства России в области аэрокосмических технологий. В рамках этого проекта университет разрабатывает инновационные системы навигации, управления и связи для беспилотных транспортных средств, а также совершенствует технологии их серийного производства.
2. Национальный проект **«Новые материалы и химия»**. Участие университета в данном проекте направлено на развитие высококачественных композиционных материалов, предназначенных для использования в авиации, космонавтике и других высокотехнологичных отраслях. Университет фокусируется на разработке новых полимерных и металлополимерных композитных материалов, использующихся для создания компонентов для летательных аппаратов, а также на внедрении аддитивных технологий для производства сложных конструкций. Основной фокус исследований КНИТУ-КАИ технологии создания конструкций из новых материалов, а также разработка технологий по созданию таких конструкций.
3. Национальный проект **«Промышленное обеспечение транспортной мобильности»**. Проект направлен на решение задач, связанных с развитием транспорта, включая создание инновационных решений для транспортных систем, таких как новые материалы для корпуса транспортных средств, интеллектуальные системы управления и электрификация. Университет принимает участие в создании новых конструкционных материалов и электрических двигателей, которые помогут снизить углеродные выбросы и повысить безопасность транспорта.
4. Национальный проект **«Средства производства и автоматизации»**. В рамках этого проекта университет разрабатывает решения для автоматизации и роботизации производственных процессов, что является основой для повышения конкурентоспособности российских предприятий. Университет активно работает над созданием цифровых промышленных платформ, внедрением роботизированных систем для сборки (в том числе

роботизированных систем и систем с AR/VR для сборки ЛА), и цифровых двойников, которые будут использоваться для контроля и оптимизации производственных процессов на предприятиях в России.

5. Национальный проект *«Космос» (Развитие космической деятельности Российской Федерации на период до 2030 года и перспективу до 2036 года)*. Университет разрабатывает технологии для повышения эффективности и надежности космических аппаратов, включая создание адаптивных конструкций и композитных материалов нового поколения, цифровых платформ проектирования и испытаний, а также автономных систем управления. Особое внимание уделяется интегральной фотонике, мультисенсорным комплексам и квантовым коммуникациям, которые обеспечивают высокоскоростную и защищенную связь, навигацию и управление в условиях космического пространства. Эти решения направлены на снижение массы конструкций, оптимизацию производственного цикла и повышение устойчивости работы орбитальных систем

Интеграция науки и образования

Целевая модель развития университета предполагает тесную интеграцию науки и образования. Студенты, аспиранты и молодые ученые университета активно вовлечены в проекты, направленные на решение национальных задач технологического лидерства, таких как разработка новых материалов, квантовых технологий, беспилотных систем и технологий автоматизации. Университет планирует усиление этого процесса через развитие междисциплинарных научных школ, создание инновационных лабораторий и инжиниринговых центров, а также через активное участие в студенческих научных кружках и конструкторских бюро.

Роль университета в развитии технологических решений для России

Ведущая роль университета в технологическом лидерстве России заключается в создании и внедрении новых технологических решений, которые будут влиять на развитие не только образовательной системы, но и промышленности страны в целом. Университет активно участвует в разработке высокотехнологичных решений для таких критических отраслей, как космонавтика, авиация, транспорт и квантовые технологии, обеспечивая поддержку национальных целей по технологическому лидерству.

Таким образом, КНИТУ-КАИ не просто отвечает на запросы промышленности, а формирует повестку технологического развития, сочетая научное лидерство с практической ориентированностью. Опираясь на стратегическое партнёрство с предприятиями, университет не подстраивается под существующие тренды, а создает их, прокладывая путь к новому индустриальному будущему России.

2.3. Описание принципов осуществления деятельности университета (по ключевым направлениям)

2.3.1. Научно-исследовательская политика

Научная политика КНИТУ-КАИ направлена на обеспечение технологической независимости, формирование новых цепочек создания ценности в высокотехнологичных отраслях и достижение лидерства в стратегически важных научных направлениях. Ключевыми приоритетами являются разработка новых производственных технологий композиционных материалов, внедрение цифровых инструментов в аддитивное производство, расширение возможностей испытательной инфраструктуры и развитие фотонных и квантовых технологий.

Для реализации научной стратегии университет сосредоточится на проведении передовых научно-исследовательских и технологических разработок (далее - НИОКР и НТУ), интеграции научных инициатив в образовательный процесс, укреплении сотрудничества с промышленными партнёрами и создании новых институциональных механизмов для подготовки кадров. Особое внимание уделяется проектам по разработке технологий «интенсивного» формирования композиционных материалов, созданию оборудования для регенерации металлических порошков, внедрению виртуального 3D-принтера второго поколения для моделирования процессов аддитивного производства, а также разработке квантовых и фотонных систем для перспективных технических комплексов.

Научная стратегия КНИТУ-КАИ базируется на трёх ключевых направлениях:

Развитие передовых материалов и аддитивных технологий – дальнейшее совершенствование технологий формирования композиционных материалов, внедрение аддитивного производства в серийное изготовление авиационных конструкций и деталей. Важной задачей является разработка высокотемпературных радиопрозрачных материалов и совершенствование методов виртуальных и натуральных испытаний для повышения качества и надёжности конструкций.

Испытания, сертификация и развитие беспилотных авиационных систем – создание универсальной испытательной инфраструктуры для проведения сертификации новых материалов, изделий и конструкций, а также интеграция новых методов исследования электромагнитной совместимости беспилотных систем. КНИТУ-КАИ активно участвует в проектах НПЦ БАС РТ «Барс», что позволит университету занять ключевые позиции в разработке технологий для беспилотной авиации.

Развитие фотонных и квантовых технологий – исследование новых решений для квантовых коммуникаций, создание интегральных фотонных сенсоров и гибридных квантовых интерфейсов для повышения безопасности и эффективности информационных систем. Университет разрабатывает уникальные алгоритмы обработки данных для радиолокации, навигации и контроля в беспилотных системах.

Для успешной реализации научной стратегии КНИТУ-КАИ необходимо создать условия для устойчивого кадрового обеспечения. Научные разработки неразрывно связаны с образовательным процессом, поэтому университет внедряет ряд институциональных проектов, направленных на привлечение молодых ученых, развитие кадрового резерва и интеграцию промышленного опыта в образовательные программы.

Ключевые инициативы включают:

- **Создание студенческих научных кружков (СНК)** под руководством молодых ученых, которые будут вовлекать студентов в исследовательскую деятельность и готовить их к поступлению в аспирантуру, поскольку получить хорошего аспиранта можно только начав его подготовку ещё в студенческие годы.
- **Развитие студенческих конструкторско-технологических бюро (СКТБ)**, в рамках которых будущие инженеры будут решать реальные производственные задачи, осваивать цифровые инструменты проектирования и повышать свою квалификацию в области промышленного инжиниринга.
- **Программа «Техпред КАИ»**, направленная на ускорение внедрения университетских разработок в промышленность, развитие предпринимательских компетенций среди студентов и преподавателей, а также создание внутренней стартап-студии для поддержки инновационных проектов.
- **Целевая аспирантура и докторантура КНИТУ-КАИ**, обеспечивающая подготовку будущих научных кадров для работы в университете. Целевая аспирантура предусматривает дополнительное финансовое стимулирование аспирантов и научных руководителей, а также обязательное трудоустройство выпускников на должности преподавателей и исследователей. Докторантура направлена на поддержку опытных ученых, готовящихся к защите докторской диссертации, с целью увеличения количества остепененных кадров в университете.
- **Производственная аспирантура** - подготовка инженеров высшей квалификации для промышленности по направлениям деятельности университета. Тематика диссертационных работ будет приведена в соответствие с производственными задачами ключевых индустриальных партнеров с обязательным участием оппонентов и ведущих организаций из реального сектора экономики.
- **Программа постдокторантуры**, которая позволит привлекать в университет талантливых молодых ученых с кандидатской степенью для проведения перспективных исследований, выполнения НИОКР в интересах предприятий реального сектора экономики и дальнейшего развития научных школ.
- **Привлечение ведущих ученых и экспертов** в приоритетные для университета сферы исследований — в целях повышения научного потенциала университета активизируется работа по привлечению ведущих отечественных и зарубежных специалистов из дружественных стран в ключевые научно-технологические направления КНИТУ-КАИ. Механизм реализации включает формирование пакета мер поддержки, развитие совместных исследовательских проектов и лабораторий, а также расширение участия внешних специалистов в программах подготовки кадров высшей квалификации.

В результате реализации данных инициатив к 2027 году планируется увеличить количество вовлеченных в научную деятельность студентов на 10%, повысить эффективность аспирантуры, доведя показатель защищённых диссертаций **целевых** аспирантов до 90%, а также обеспечить рост количества постдокторантов, ведущих перспективные исследования. Кроме того, КНИТУ-КАИ укрепит свои позиции как ведущий научно-исследовательский центр в области композитных

материалов, беспилотных авиационных систем, интегральной фотоники и квантовых технологий, обеспечивая трансфер знаний и технологий в промышленность.

В целях расширения источников внебюджетного финансирования и повышения уровня коммерциализации разработок университет усиливает взаимодействие с промышленными партнерами в рамках работ по «Государственному заданию 2.0», подпрограмме № 6 РАН, а также в конкурсах прикладных проектов РФФИ. Реализация данных мер предполагает последующий выход на прямые хозяйственные договоры с заказчиками, что обеспечивает долгосрочное сотрудничество с промышленными предприятиями и формирование устойчивых источников дохода для университета.

В целях повышения прозрачности публикационной активности университета внедряются следующие меры:

- По созданию единой электронной системы учета публикаций: централизованная электронная база данных, где будут регистрироваться публикации сотрудников и студентов, позволяющая собирать статистику, анализировать публикационную активность и своевременно вносить коррективы в стратегию развития университета.
- Повышение доступности информации о публикациях: на официальном сайте университета будет создан публичный раздел со сводными данными о публикациях, включая авторов, названия статей, журналы и индексы цитирования. Это улучшит восприятие университета как авторитетного научного центра.
- Регулярный отчет о публикационной активности: в ежегодный отчет университета, будет включен пункт о публикациях, подчеркнув прогресс и достижения сотрудников и студентов в области публикаций.

Аудит и переориентация научно-технологических кластеров

В целях повышения результативности научно-исследовательской деятельности и обеспечения её ориентации на приоритетные направления Программы развития предусматривается регулярный аудит научно-технологических кластеров университета.

Мероприятия включают:

1. Привлечение внешних экспертов для проведения независимого анализа текущих направлений НИР и НИОКР, выявления точек роста и переориентации их в соответствии с приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации и целями Программы развития КНИТУ-КАИ.
2. Организацию специализированных курсов по маркетингу научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок для руководителей научных групп.
3. Проведение серии расширенных семинаров для представления сотрудникам университета реализуемых проектов, обсуждения достигнутых результатов и определения новых направлений развития.

4. Формирование пула необходимых компетенций научных групп и определение ведущих организаций РФ и разработка комплексной программы стажировок научных кадров.

Результаты аудита служат основой для актуализации планов развития кластеров, повышения их конкурентоспособности и интеграции в ключевые стратегические проекты университета.

2.3.2. Политика в области инноваций и коммерциализации

КНИТУ-КАИ реализует инновационную политику, направленную на обеспечение технологического лидерства, интеграцию науки и промышленности, а также эффективную коммерциализацию научных разработок. Основная цель – создание экосистемы трансфера технологий, включающей стратегическое партнёрство с ведущими предприятиями, поддержку технологического предпринимательства и внедрение инновационных решений в ключевых отраслях промышленности.

Одним из ключевых вызовов является риск утечки научного капитала, когда стартапы, созданные на базе университета, покидают его, уводя с собой не только технологии, но и целые научные коллективы. Для предотвращения подобных ситуаций университет уделяет особое внимание **защите интеллектуальной собственности**, разработке эффективных механизмов лицензирования и созданию условий для долгосрочного сотрудничества с инновационными командами внутри вуза.

Координацию работы в области коммерциализации технологий и трансфера разработок осуществляет **Офис технологического лидерства**, функции которого подробно описаны в разделе 5.3. Офис отвечает за управление инновационными проектами, контроль интеллектуальных активов, взаимодействие с индустриальными партнёрами и внедрение гибких методологий управления инновациями, включая **Stage-Gate** и **Agile**, обеспечивающих эффективный переход от фундаментальных исследований к серийному производству в рамках внутренней университетской стартап-студии, отдельные элементы которой функционируют в университете в настоящее время, а её окончательное формирование планируется к 2026 году.

Деятельность внутренней стартап-студии в КНИТУ-КАИ будет направлена на систематическое развитие технологического предпринимательства среди студентов и сотрудников университета. Стартап-студия будет способствовать серийному запуску бизнесов, основанных на новейших научных разработках, и обеспечит передачу знаний в реальный сектор экономики.

Цели и задачи стартап-студии:

- Систематическое создание и развитие технологических стартапов с участием студентов и преподавателей.
- Предоставление инфраструктуры и ресурсов для быстрого прототипирования и тестирования бизнес-идей.
- Обеспечение образовательной поддержки по вопросам предпринимательства и инноваций.
- Установление связей с индустриальными партнерами для коммерциализации разработок.

Дополнительным элементом инновационной политики является программа «**Техпред КАИ**», ориентированная на поддержку научного предпринимательства, проведение акселерационных программ и тренингов по коммерциализации технологий. В рамках этой программы особое внимание уделяется вопросам защиты интеллектуальных активов университета, чтобы минимизировать риски неконтролируемого оттока разработок за пределы КНИТУ-КАИ.

Интеграция образовательного процесса с научно-исследовательской и инновационной деятельностью остаётся важным приоритетом. Студенты и молодые учёные активно вовлекаются в реальные индустриальные проекты, получают доступ к современному оборудованию и материалам для выполнения практико-ориентированных дипломных работ. Это способствует не только подготовке специалистов нового поколения, но и развитию предпринимательского мышления среди выпускников университета.

Таким образом, инновационная политика КНИТУ-КАИ направлена на формирование устойчивой модели коммерциализации разработок, защиту интеллектуального капитала, внедрение передовых технологий в промышленность и расширение стратегического партнёрства с ведущими предприятиями. Университет не только отвечает на существующие вызовы, но и формирует новые технологические тренды, укрепляя научно-технологический суверенитет России.

2.3.3. Образовательная политика

За последние 10 лет КНИТУ-КАИ показывает следующие темпы академического роста: численность иностранных обучающихся +459%, численность обучающихся – победителей международных, всероссийских олимпиад и конкурсов, численность магистрантов с дипломами других вузов +175%, контрольные цифры приема +40%, средний балл ЕГЭ +38%, численность обучающихся на программах технического профиля с высокими баллами ЕГЭ и уровнем английского языка не ниже А2 из других регионов РФ +30%.

Создан потенциал для дальнейшего академического роста и развития: Система поиска и подготовки талантов (лицей СУНЦ, Технополис КАИ Центр детского технического творчества, др.), позволившая масштабировать опыт КНИТУ-КАИ (подготовка преподавателей и методическая поддержка) на лицей «**Сириус**», на базе которого при финансовой поддержке компаний Umatex и ГК «Росатом» открыт специализированный центр компетенций «Сириус. Технологии композитов».

Общеуниверситетское ядро подготовки бакалавров и специалистов, выделенное с целью формирования фундаментального базиса на 1 – 2 курсах, что позволило перейти с 2019 г. к учебным планам с высокой долей вариативной части, в том числе дисциплин по выбору.

Модель опережающей подготовки инженерных кадров для предприятий авиатранспортной отрасли (проект «Крылья Ростеха»), базовыми принципами которой являются практико-ориентированное и проектное обучение в рамках образовательных программ бакалавриата и

специалитета, разработанных на основе лучших мировых практик и реализуемых совместно с ключевыми предприятиями государственной корпорации «Ростех».

Уникальный формат взаимодействия с консорциумами зарубежных университетов по подготовке кадров мирового уровня в рамках Китайско-Российского инженерного института и Российско-Белорусского института новых технологий, созданных с целью координации реализации междисциплинарных образовательных программ двойных дипломов, в том числе 5 англоязычных магистерских программ, на долю которых приходится в среднем 60% международной академической мобильности обучающихся и научно-педагогических работников университета за счет средств грантов Правительства Республики Татарстан «Алгарыш»

Практическая подготовка обучающихся, в том числе при базовых кафедрах, созданных совместно с индустриальными партнерами, входящими в машиностроительный кластер Республики Татарстан, состоящий из субкластеров «Авиастроение», «Автомобилестроение» и «Судостроение», которые участвуют в ранней профориентации молодежи, выстраивании системы непрерывной подготовки кадров пространстве «лицей – колледж – университет – предприятие», реализации образовательных проектов и трудоустройстве выпускников, доля которых ежегодно составляет более 82%.

Образовательная политика КНИТУ-КАИ всегда была направлена на переход к гибкой и открытой модели образования, опирающейся на возможности цифровых технологий и новые подходы к организации образовательной деятельности в университете; интеграцию образовательной, научной и проектной деятельности, позволяющую внедрить упреждающие программы с учетом потребностей в кадровом сопровождении инновационных процессов; развитие сетевого и коллаборативного взаимодействия для использования потенциала цифровых решений и решений удаленного доступа к высокотехнологичному оборудованию лабораторий и центров ведущих организаций, предприятий; привлечение к образовательному процессу научной молодежи, практиков, исследователей, в том числе с глобального рынка, что позволит университету перейти от догоняющего развития к лидерскому, внося ощутимый вклад в научно-технологическое развитие и конкурентоспособность страны в области машиностроения и смежных областях.

Стратегическим проектом образовательной политики КНИТУ-КАИ 2036 является **«Инженерный интеллект 2036 – новая эпоха технологий и знаний»**, который направлен на создание экосистемы персонализированного, цифрового и интегрированного с индустрией инженерного образования.

Эта модель предполагает полное объединение науки, образования и реального сектора промышленности, обеспечивая подготовку инженеров нового поколения, обладающих не только фундаментальными знаниями, но и навыками работы с передовыми технологиями, цифровыми инструментами и искусственным интеллектом.

В рамках данной стратегии КНИТУ-КАИ превращается в центр технологического лидерства, где студенты, аспиранты, молодые ученые и преподаватели работают в единых междисциплинарных командах, решая реальные индустриальные задачи. Взаимодействие с предприятиями на основе

технологических проектов с высокой степенью готовности (УГТ 6-9) делает университет не только образовательным, но и научно-инновационным хабом, встроенным в цепочку добавленной стоимости высокотехнологичных отраслей.

Эта модель обеспечит:

- Гибкость образовательных траекторий, позволяя студентам формировать индивидуальные маршруты обучения, включая проектную деятельность, исследования и технологическое предпринимательство.
- Интеграцию искусственного интеллекта и цифровых двойников в образовательный процесс, создавая систему динамической подготовки кадров для цифровой экономики.
- Развитие технологических акселераторов и индустриальных лабораторий, в которых студенты и молодые ученые смогут разрабатывать и внедрять инновационные решения.
- Формирование новой культуры инженерного мышления, где каждый выпускник – это создатель технологий будущего, способный не только работать в промышленности, но и менять ее.

КНИТУ-КАИ, в рамках образовательной политики и стратегической цели предполагает реализацию следующих проектов, которые реализуются в тесном взаимодействии с предприятиями, обеспечивая подготовку студентов через работу над реальными инженерными задачами:

1. **Дуальное образование+ для будущих инженеров.** Внедрение дуального обучения позволяет не просто проходить стажировки, а выполнять инженерные и технологические проекты по заказу индустрии. Образовательный процесс интегрирован с производством, а итогом работы становятся готовые к внедрению решения.
2. **Инженерные классы и молодежные лаборатории с участием индустрии.** Проект направлен на раннюю профориентацию, подготовку будущих инженеров и включение студентов в технологические проекты со степенью готовности (УГТ 3-4) еще на стадии школьного и раннего вузовского обучения. Инженерные классы и молодежные лаборатории создают среду для формирования фундаментальных инженерных навыков, работы с современным оборудованием и интеграции в реальную индустриальную практику.
3. **Инженерное образование будущего (EdFlex), ориентированное на технологическое предпринимательство.** Студенты получают возможность формировать персонализированные образовательные маршруты, включающие специализацию в технологических проектах, бизнес-инжиниринг и предпринимательство.
4. **TechBoost: Инженерные интенсивы и цифровая переподготовка.** Формирование программ ДПО и инженерных интенсивов, направленных на переподготовку, повышение квалификации и технологическое лидерство специалистов. В отличие от классического ДПО, эти программы включают работу над реальными технологическими проектами предприятий и нацелены на достижение высокой технологической готовности решений. Программы ориентированы на действующих инженеров, технологов, конструкторов, операторов

высокотехнологичного оборудования, а также руководителей подразделений, отвечающих за инновации и производство.

- 5. Подготовка кадров для отрасли беспилотных авиационных систем (БАС) с высокой технологической готовностью решений.** Подготовка специалистов в области беспилотных авиационных систем (БАС) через выполнение технологических проектов, интегрированных в производственные процессы ключевых заказчиков.

Данные проекты обеспечат университету роль стратегического центра подготовки кадров и генерации научно-технических решений, способных обеспечить технологический прорыв и лидерство в высокотехнологичных отраслях.

2.3.4. Политика управления человеческим капиталом

Целью политики управления человеческим капиталом в КНИТУ-КАИ является переход от традиционной кадровой политики к политике капитализации человеческого капитала, что предполагает создание среды для личностного и профессионального роста сотрудников, способных активно содействовать устойчивому социально-экономическому развитию региона и успешно решать стратегические задачи, обозначенные в Программе развития университета до 2036 года.

Численность научно-педагогических работников – 646 чел. (в том числе педагогических работников – 587 чел., научных работников – 59 чел.), численность руководящего, инженерно-технического, административно-хозяйственного, производственного и иного персонала – 1960 чел. Средний возраст персонала – 47,16 лет. Средний возраст НПР составляет 50,28 лет, 30 % из них – до 35 лет, 40 % - от 36 до 45 лет.

Удельный вес молодых ученых, имеющих ученую степень кандидата наук или доктора наук, в общей численности НПР составляет 6 % (32 кандидата наук, 7 докторов наук). Средняя зарплата НПР за 2024 г. - 129,9 тыс. руб.

Удельный вес оплаты труда работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в фонде оплаты труда университета за 2024 г. составил 43 %.

За период реализации Программы «Приоритет-2030» (с 2021 по 2024 гг.) получены следующие результаты кадровых изменений:

1. Сформирована система прогнозирования перспективной кадровой потребности университета в человеческих ресурсах.
2. Действующая в университете программа «Кадровый аудит», в которой приняло участие 238 работников, позволила сформировать резерв управленческих кадров и резерв на должности профессорско-преподавательского состава. В процессе реализации программы повышение в должности получили 15 резервистов. Для работников, включенных в кадровый резерв, организовано дополнительное обучение и тематические тренинги в рамках проекта «Индивидуальный план развития сотрудников». Обучение по программам повышения квалификации прошли 1879 сотрудников, из них 1427 человек - на базе КНИТУ-КАИ.

3. Внедрены ключевые показатели эффективности (KPI) для оценки работы проректоров, директоров институтов, деканов факультетов и руководителей ведущих управлений с заключением эффективных контрактов.

В рамках дальнейшего развития политики управления человеческим капиталом ключевыми направлениями являются: формирование системы ценностей, выявление перспективных способностей сотрудников и их потенциала для развития, развитие профессиональных компетенций с фокусом на стратегические цели университета, а также подготовка индивидуальных трудовых контрактов, включающих персональные KPI и обязательства. Важным аспектом является разработка комплексной системы мониторинга факторов внешней и внутренней среды университета для повышения эффективности принятия решений по улучшению работы университета. Кроме того, в планах – реформатирование работы части сотрудников для выполнения новых задач Программы развития, актуализация должностных инструкций в соответствии с профессиональными стандартами, разработка системы критериев отбора и оценки сотрудников в зависимости от специфики их деятельности, а также обновление программы мотивации труда с учетом всех категорий персонала.

Важным направлением для университета является изменение возрастного соотношения среди научно-педагогических работников в сторону увеличения доли молодых специалистов. Для достижения этого планируется реализация проекта «Траектория успеха: научно-образовательные кадры», направленного на разработку комплекса мероприятий по привлечению и закреплению молодых и перспективных специалистов. Реализация данного проекта обеспечит устойчивую систему подготовки и карьерного роста молодых ученых и преподавателей через персонализированные карьерные траектории, наставничество и международную мобильность. Внедрение механизмов материального и нематериального стимулирования позволит закрепить талантливые кадры в науке и образовании, повышая конкурентоспособность университета и его исследовательский потенциал.

Трансформации политики управления человеческим капиталом будет способствовать создание цифровых инструментов, полученных в рамках проекта «Цифровой горизонт: управление, сервисы, интеллект». Внедрение современных технологий позволит автоматизировать процессы управления персоналом, оптимизировать подбор и развитие специалистов, а также повысить прозрачность карьерных траекторий. Аналитические инструменты и интеллектуальные сервисы обеспечат персонализированный подход к профессиональному росту сотрудников и обучающихся, помогут выявлять перспективных кандидатов и адаптировать образовательные программы к актуальным требованиям.

Для преодоления дефицита кадров и обеспечения качественного кадрового роста запланировано расширение взаимодействия с ведущими инженерными и техническими университетами страны (МАИ, МФТИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана и др.), включающее:

- заключение соглашений о сотрудничестве и дорожных карт с целью организации проведения совместных программ обмена преподавателями и студентами, исследований и проектов.

- привлечение молодых ученых и преподавателей через программу стажировок, а также профессоров из ведущих технических университетов для чтения лекций и руководства проектами.
- организация научных конференций и семинаров, способствующих обмену идеями и знаниями.

2.3.5. Кампусная и инфраструктурная политика

Кампусная и инфраструктурная политика КНИТУ-КАИ направлена на создание современного и комфортного образовательного пространства, которое будет способствовать развитию студентов, преподавателей и научных сотрудников. Основной акцент сделан на создании условий для высококачественной научной работы и подготовки специалистов в области стратегических технологических проектов. В рамках этой политики университет активно развивает учебные и научные лаборатории, а также модернизирует существующие инфраструктурные объекты.

1. Модернизация учебных и научных лабораторий

Модернизация учебных и научных лабораторий является важнейшей частью кампусной политики КНИТУ-КАИ. Важно, чтобы университет обеспечивал студентов и сотрудников современным оборудованием для проведения исследований в таких передовых областях, как композитные материалы, аддитивные технологии и квантовые коммуникации. В ходе модернизации лабораторий также будет усилено внимание к стратегическим технологическим проектам университета, что позволит повысить уровень подготовки специалистов, ориентированных на высокие технологии. Университет ставит задачу сделать лаборатории максимально современными, чтобы они соответствовали мировым стандартам.

2. Модернизация испытательных комплексов

Важной частью кампусной политики является модернизация испытательных комплексов университета. Включение аэродинамических труб, виброакустических лабораторий, климатических камер и оборудование лабораторий прочности КАИ в перечень обновлений позволит КНИТУ-КАИ проводить точные испытания и соответствовать по уровню создаваемому центру БАС в Республике Татарстан. Модернизированные испытательные комплексы будут использоваться для сертификации технологий, связанных с авиацией, космонавтикой и беспилотными системами.

3. Создание исследовательского и образовательного центра мирового уровня

КНИТУ-КАИ активно работает над созданием кампуса мирового уровня. Одной из амбициозных целей является участие в конкурсе на создание кампуса, который будет соответствовать высочайшим международным стандартам.

4. Интеграция науки и образования

Кампусная политика КНИТУ-КАИ тесно связана с интеграцией науки и образования. В 2024г. выполнен проект “Микроквалификации”, в рамках которого студенты получили переподготовку по технологическому предпринимательству, мы считаем что развитие практико-ориентированного обучения не может происходить без развития учебных лабораторий. Таким образом, инфраструктура должна соответствовать выполнению ключевой задаче по подготовке специалистов, способных к решению сложных технических задач и внедрению инноваций в промышленность.

5. Развитие ИТ-инфраструктуры

Важной частью кампусной политики является модернизация ИТ-инфраструктуры университета. Подробная информация в разделе 3.

6. Повышение комфорта и безопасности кампуса

Для повышения качества жизни студентов и сотрудников университет активно работает над улучшением инфраструктуры кампуса, введено в эксплуатацию современное общежитие на ул. Четаева. Развитие общежитий университета важная часть развития университеты, поскольку значимая часть контингента нашего университета - жители регионов РФ. Обновление общежитий и учебных зданий создаёт условия для комфортного пребывания, что способствует повышению удовлетворенности студентов и улучшению их учебных результатов. Распределение наиболее комфортных комнат в общежитиях среди наиболее одаренных и активных студентов является значительной мотивацией для улучшения учебных показателей и вовлечения студентов в проектную деятельность. Это является частью молодёжной политики университета и курируется проректором по молодёжной политике.

До 2030 года кампус КНИТУ-КАИ будет развиваться параллельно с развитием университета с учётом его научных и образовательных целей. К 2036 году кампус КНИТУ-КАИ должен стать одним из ведущих научных и образовательных центров России, играющим ключевую роль в решении технологических задач, которые стоят перед страной.

2.4. Финансовая модель

Основными целями финансовой политики КНИТУ-КАИ являются:

- создание эффективной и прозрачной системы управления финансово-экономической и хозяйственной деятельностью университета, направленной на выполнение в полном объеме обеспечивающей функции данной деятельности за счет наращивания бюджетного финансирования и одновременного увеличения доли внебюджетных доходов в общей структуре доходов;
- разделение расходов на текущую операционную деятельность и на развитие с учетом анализа эффективности вложений;
- повышение конкурентоспособности университета за счет применения современных методов организационного, кадрового и финансового менеджмента.

В КНИТУ-КАИ применяется смешанная модель управления финансами. Сводный бюджет включает бюджеты филиалов и подразделений с отдельными счетами. Координация и увязка бюджетов обеспечивают целостность планирования. Многоканальное финансирование позволяет эффективно использовать ресурсы и адаптироваться к внешним изменениям.

Общий объем финансирования КНИТУ-КАИ демонстрирует положительную динамику: с 2 729 млн. руб. в 2020 г. до 5 385 млн. руб. в 2024 г. (увеличение на 2 656 млн. руб. или на 97 %).

Структура доходов и расходов КНИТУ-КАИ по направлениям деятельности за период 2020-2024 гг. представлена на Рис. 1 и Рис. 2.

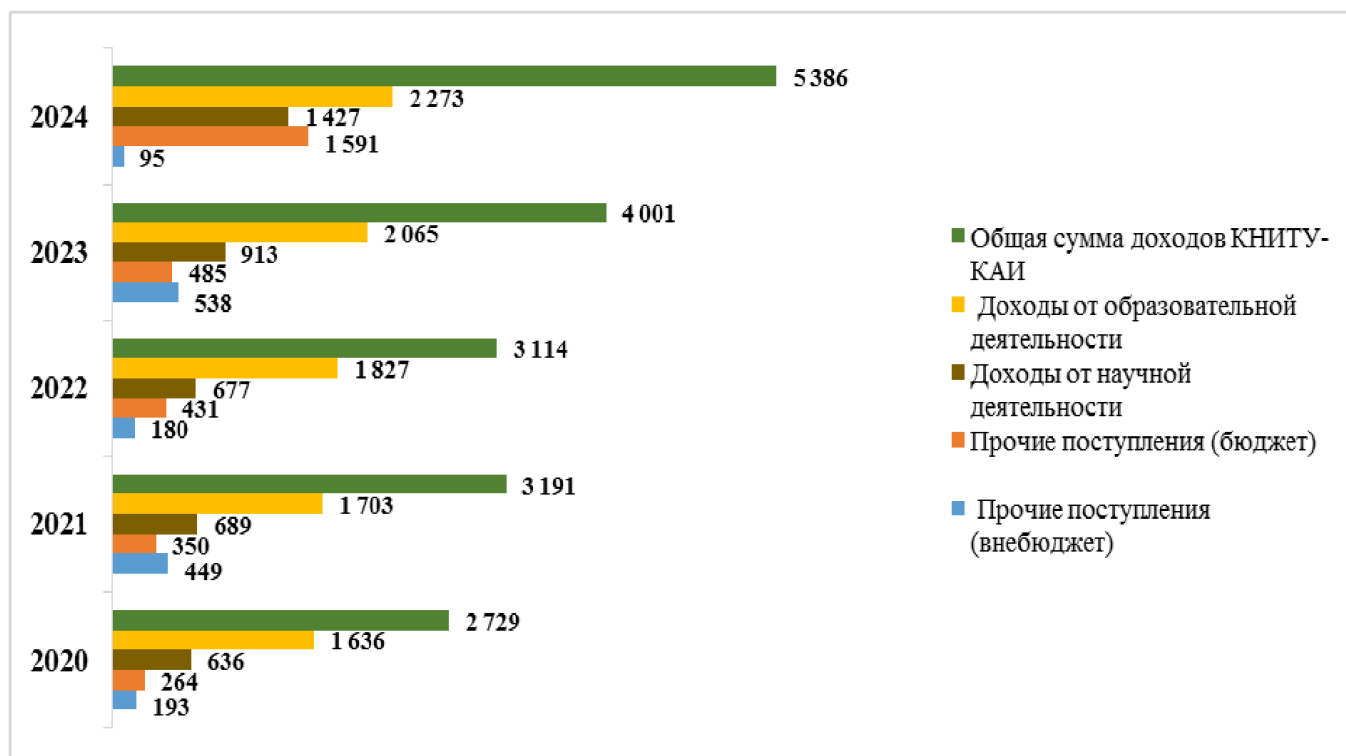


Рис.1. Структура доходов КНИТУ-КАИ в период 2020-2024 гг., млн. руб.

Проведенный анализ структуры доходов позволяет сделать вывод, что за анализируемые периоды в университете преобладают бюджетные источники финансового обеспечения, хотя доля внебюджетных источников финансирования в общей структуре доходов возросла с 35,8 % в 2020 г. до 38 % в 2024 г. или на 2,2 %.



Рис.2. Структура расходов КНИТУ-КАИ в период 2020-2024 гг., млн. руб.

Анализ структуры расходов КНИТУ-КАИ показывает, что за 2024 год значительная часть бюджета приходится на административно-управленческие расходы и содержание инфраструктуры:

- административно-управленческая деятельность и операционные расходы – 63,6 %;
- НИОКР – 18,4 %;
- капитальные вложения в инфраструктуру и материально-техническую базу – 18 %.

Прогнозная структура затрат к 2030 году в соответствии с целевыми индикаторами Программы:

- административно-управленческая деятельность и операционные расходы – 52 %;
- НИОКР – 28 %;
- капитальные вложения в инфраструктуру и материально-техническую базу – 20 % (с приоритетом модернизации исследовательской инфраструктуры).

С целью обеспечения баланса между административными расходами и инвестициями в исследования и разработки планируется рост доли инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в рамках стратегического курса университета на технологическое лидерство.

Общий объем финансирования Программ развития КНИТУ-КАИ увеличился с 582 млн. руб. в 2021 г. до 2 054 млн. руб. в 2024 г. или в 3,5 раза.

Сопоставление динамических характеристик Программ развития КНИТУ-КАИ позволило выделить следующие тенденции изменения финансирования программ за 2021-2024 гг.:

- базовая часть гранта за счет средств федерального бюджета характеризуется неизменным объемом финансирования Программ с 2021 по 2023 г. в размере 100 млн. руб. ежегодно, а в

2024 г. наблюдается увеличение финансирования на 43 %, что в абсолютном выражении составило 143 млн. руб.;

- объем программных средств за счет внебюджетных источников нарастает в общем объеме финансирования Программы развития с 456 млн. руб. в 2021 г. до 1 769 млн. руб. в 2024 г. (или на 287,9 %) при росте удельного веса с 78,3 % до 86,1 % соответственно, перекрывая объем финансирования за счет базовой части гранта из средств федерального бюджета.

Необходимо отметить, что доля поступлений от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках Программы развития в общем объеме поступивших средств по КНИТУ-КАИ за 2024 год составила 18,7 %.

Ключевые цели планируемых изменений финансовой модели и ее стратегических параметров:

1. Обеспечение ежегодного роста общего объема доходов КНИТУ-КАИ путем внедрения инструментов долгосрочного финансового планирования в целях повышения качества взаимодействия работы структурных подразделений на всех уровнях финансово-хозяйственной деятельности.
2. Увеличение удельного веса внебюджетных доходов в общем объеме поступлений университета к 2030 г. до 45 %, что позволит повысить финансовую устойчивость.
3. Обеспечение доли Программы развития КНИТУ-КАИ в размере не менее 20-25 % в общей структуре доходов университета.
4. Привлечение частных инвестиций с использованием механизма государственно-частного партнерства в рамках деятельности консорциумов, в том числе при участии университета в реализации задач программ инновационного развития государственных корпораций, а также для развития кампусной инфраструктуры Университета.

Направления и инструменты трансформации финансовой модели:

1. Оптимизация бизнес-процессов планирования, бухгалтерского учета и отчетности, закупочной деятельности.
2. Создание Резервного бюджета и Бюджета развития университета.
3. Реализация эффективного подхода к управлению фонда целевого капитала.

Политика трансформации финансовой модели обеспечивает финансовую устойчивость университета за счет:

- расширения спектра оказываемых услуг и выхода на новые образовательные рынки;
- поддержания высокого уровня софинансирования Программы развития из внебюджетных источников и роста заработной платы сотрудников с сохранением финансовой устойчивости и платежеспособности университета;
- сокращения расходов на обеспечение текущей деятельности благодаря инвестированию в цифровую трансформацию университета.

В результате проведения мероприятий по достижению национальной цели развития Российской Федерации «Устойчивая и динамичная экономика» обеспечивается вклад университета в достижение целевого показателя «Обеспечение устойчивого роста доходов населения и уровня пенсионного обеспечения не ниже уровня инфляции» (развитие системы управления финансами университета оказывает положительное влияние на выполнение показателя «Отношение среднемесячной заработной платы НПП к средней по экономике региона»).

В настоящее время проректор по экономике и финансам КНИТУ-КАИ руководит финансово-экономической деятельностью университета; организует правовое обеспечение деятельности университета; организует разработку учетной политики университета, составление плана финансово-хозяйственной деятельности университета и контролирует его исполнение; организует внутренний аудит финансово-хозяйственной деятельности; контролирует эффективность и целевое использование средств, поступающих в КНИТУ-КАИ из федерального, республиканского бюджета, и средств, полученных от приносящей доход деятельности, предусмотренной Уставом КНИТУ-КАИ; руководит контрактной службой КНИТУ-КАИ, обеспечивает организацию проведения конкурсов и закупочных процедур; организует работу, связанную с финансовым обеспечением выполнения государственного задания учредителя; реализует политику КНИТУ-КАИ в области земельных и имущественных отношений, а также надлежащее и эффективное использование недвижимого имущества и особо ценного движимого имущества; обеспечивает работу по критериям рейтингов, в которых принимает участие КНИТУ-КАИ.

Проректор по экономике и финансам организует, координирует, контролирует и несет ответственность за работу следующих подразделений университета:

- Юридическое управление
- Управление планирования, бухгалтерского учета и внутреннего аудита
- Управление обеспечения закупок
- Комбинат питания.

Проректор по экономике и финансам координирует и контролирует работу управления научно-исследовательских работ КНИТУ-КАИ в части экономического обеспечения и сопровождения.

2.5. Система управления университетом

КНИТУ-КАИ имеет классическую для крупных технических вузов России структуру управления, включающую административные и коллегиальные органы для эффективной работы в образовательной, научной и международной сферах.

Университет возглавляет ректор, который отвечает за стратегическое развитие и общее управление. Ему подчиняются проректоры, курирующие учебную, научную, международную, цифровую, воспитательную, финансовую, стратегическую и др. деятельности.

К коллегиальным органам относятся Учёный совет, принимающий ключевые решения, Попечительский совет, сформированный из представителей РОИВОВ и промышленных

предприятий-партнеров КНИТУ-КАИ, и Студенческий совет, представляющий интересы студентов.

Образовательный процесс организован через институты и факультет, которые возглавляют директора и декан. В их составе действуют кафедры, занимающиеся учебной деятельностью и лаборатории, занимающиеся научной работой. Научные исследования проводятся в научно-исследовательских лабораториях под координацией управления научно-исследовательских работ. Система управления Передовой инженерной школы «Комплексная Авиационная Инженерия» предполагает реализацию федерального проекта Министерства науки и высшего образования России, направленного на подготовку высококвалифицированных специалистов в области авиационной инженерии.

Университет также управляет инфраструктурой: библиотекой, общежитиями и спортивными комплексами, создавая комфортные условия для студентов и сотрудников.

Административную поддержку обеспечивают Учебно-методическое управление, Управление планирования, бухгалтерского учета и внутреннего аудита, Управление кадров, Юридическое управление, Департамент информационных технологий, Управление по связям с общественностью, а также подразделения по международному сотрудничеству и трудоустройству выпускников.

В 2023 году для реализации программы «Приоритет 2030» создано структурное подразделение «Проектный центр», а в 2024 году - ПИШ «Комплексная Авиационная Инженерия», директора которых подчиняются ректору.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ДОСТИЖЕНИЮ ЦЕЛЕВОЙ МОДЕЛИ: СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЦЕЛИ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА И СТРАТЕГИИ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения

Стратегические цели сформулированы в разделе «Стратегия развития университета: целевая модель и ее ключевые характеристики». Их связь со стратегическими технологическими проектами и проектами по достижению стратегических целей отображены на Рис 3.

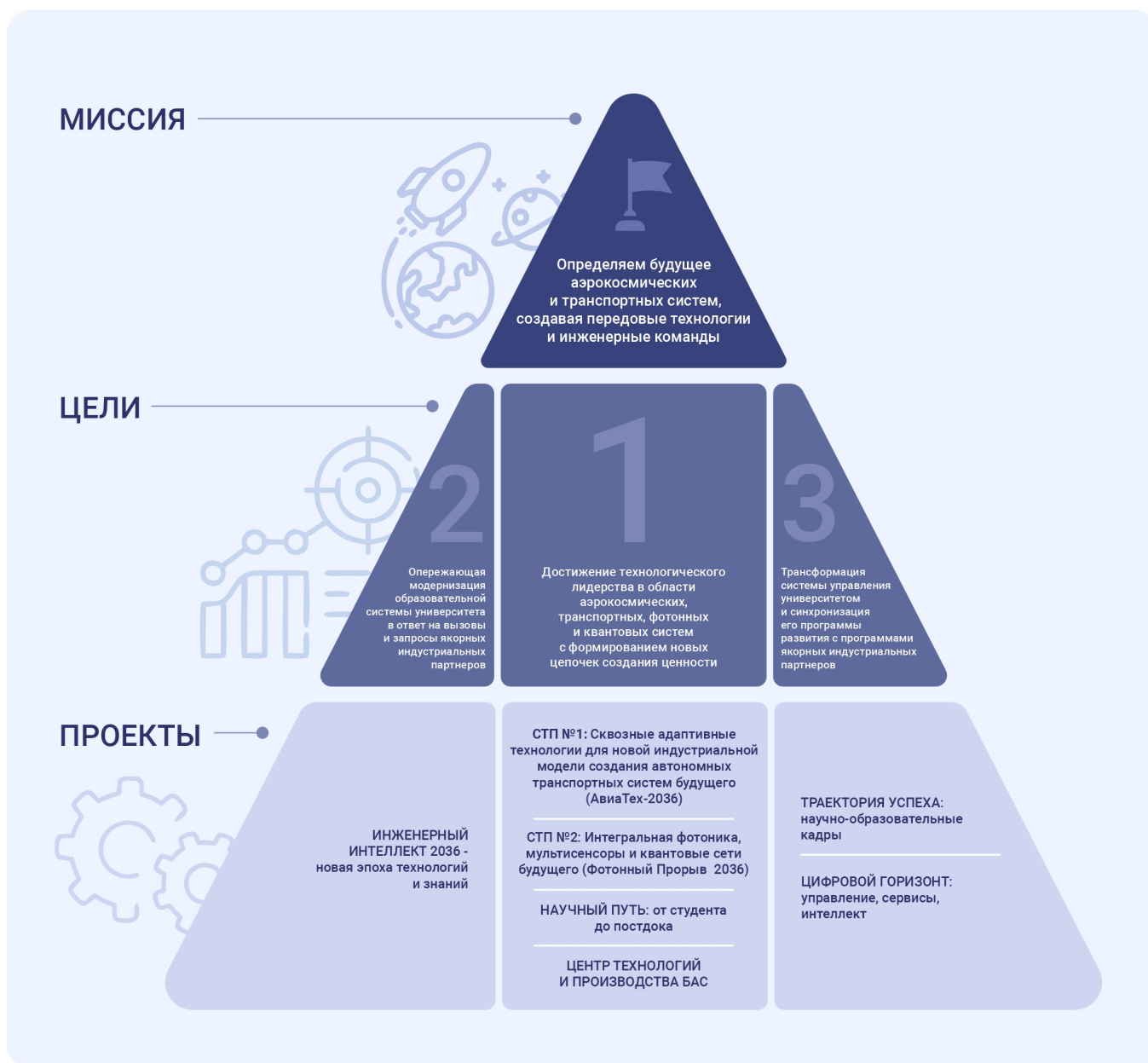


Рис.3 Стратегия развития университета

3.2. Стратегическая цель №1 - Достижение технологического лидерства в области аэрокосмических, транспортных, фотонных и квантовых систем с формированием новых цепочек создания ценности

3.2.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Стратегическая цель университета заключается в достижении технологического лидерства в области аэрокосмических, транспортных, фотонных и квантовых систем, а также в формировании новых цепочек создания ценности. Университет нацелен на реализацию нескольких проектов, направленных на развитие научно-исследовательской и образовательной деятельности. Эти проекты включают:

Кадровое обеспечение научно-исследовательской деятельности: создание и обновление студенческих научных кружков (СНК) под руководством молодых ученых, что способствует привлечению талантливых студентов и их подготовке к научной работе.

Студенческое конструкторско-технологическое бюро (СКТБ): создание бюро для подготовки цифровых инженеров, решения сложных инженерных задач междисциплинарного характера и развития навыков в области цифровых технологий.

Проект «Техпред КАИ»: ускорение коммерциализации научных разработок и поддержка инновационных стартапов с целью создания эффективной системы трансфера технологий и предпринимательских навыков среди студентов и преподавателей.

Программы целевой аспирантуры, производственной аспирантуры и докторантуры: привлечение талантливых аспирантов и докторантов для научно-педагогической работы в университете (на предприятии-партнере) с предоставлением условий для их профессионального роста.

Постдокторантура: привлечение молодых ученых с ученой степенью кандидата наук для проведения перспективных исследований, участия в НИОКР, а также подготовки к защите докторской диссертации.

Проект создания инновационного центра для исследований и производства компонентов БАС: разработка и производство высокотехнологичных компонентов для беспилотных авиационных систем (БАС), что включает сертифицированное производство, разработку новых образовательных программ и патентование инновационных технологий.

3.2.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

Качество научной работы:

- Увеличение вовлеченности студентов в научную деятельность на 10% (2025–2027 гг.).
- Повышение качества подготовки специалистов, увеличение числа подготовленных научных работ для конференций и конкурсов на 10% (2025–2027 гг.).
- Увеличение количества дипломов и наград на 8%.

Развитие инфраструктуры:

- Создание структурных подразделений, таких как СКТБ «ИТС» и запуск сертифицированного производства компонентов для БАС.
- Выполнение хоздоговорных работ с промышленными предприятиями на сумму не менее 20 млн руб. в год.
- Создание лаборатории неразрушающего контроля и получение лицензии на производство авиационных компонентов.

Подготовка кадров:

- Привлечение 40 студентов в год для участия в научных проектах и стажировках.
- Подготовка 6–8 цифровых инженеров ежегодно, трудоустройство не менее 15 участников ежегодно.
- Ежегодное участие не менее 100 студентов КНИТУ-КАИ в практиках в Центре БАС.

Инновационная деятельность:

- Создание стартап-студии, увеличение количества заявок на конкурсные программы с 3 в 2024 году до 7 в 2027 году.
- Разработка и патентование 3 новых технологий для БАС к 2027 году и 10 технологий к 2030 году.

Защита диссертаций:

- Достижение 80% защиты диссертаций целевыми аспирантами к 2027 году.
- Увеличение количества защит докторских диссертаций на 15% к 2027 году.

Развитие Центра для БАС:

- Запуск сертифицированного производства и создание лаборатории неразрушающего контроля к 2026 году.
- Подготовка и реализация 3 новых образовательных программ к 2027 году, расширение до 10 программ к 2030 году.
- Внедрение дуального образования, участие студентов в НИОКР с 2025 года.

3.2.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Стратегия достижения стратегической цели развития предполагает реализацию следующих проектов:

1. Кадровое обеспечение научно-исследовательской деятельности: Создание и обновление студенческих научных кружков (СНК) под руководством молодых ученых, соответствующих национальным проектам технологического лидерства России на 2025–2030 годы. Это позволит выявлять и привлекать талантливых студентов к научной работе, способствовать их подготовке к аспирантуре и формировать у них ключевые профессиональные компетенции.

Финансовая поддержка СНК будет направлена на приобретение необходимого оборудования, участие в научных мероприятиях и стимулирование научных руководителей.

2. Студенческое конструкторско-технологическое бюро (СКТБ) — инструмент подготовки цифровых инженеров: Создание СКТБ для решения сложных инженерных задач междисциплинарного характера, что повысит качество подготовки инженерных кадров. Студенты будут обучаться использованию современных компьютерных инструментов проектирования и имитационного моделирования, развивая навыки цифровых технологий. Предусматривается участие научных руководителей и наставников для передачи опыта и знаний.
3. «Техпред КАИ»: Проект, направленный на ускорение внедрения и коммерциализации научных разработок университета. Основная цель — создание эффективной системы трансфера результатов исследований и поддержки инновационных стартапов. Это включает организацию встреч с успешными инноваторами, проведение тренингов по предпринимательским навыкам, формирование междисциплинарных команд для разработки инновационных проектов и создание сети наставников для сопровождения молодых ученых и студентов.
4. Программа целевой аспирантуры в интересах КНИТУ-КАИ: Привлечение талантливых аспирантов к научно-педагогической деятельности в университете. Условия участия включают трудоустройство на должности научно-педагогических работников, успешное выполнение индивидуального плана и регулярную аттестацию. Университет предоставляет целевую стипендию, поддержку в участии в научных конференциях и компенсирует расходы, связанные с защитой диссертации.
5. Программа целевой докторантуры для работников КНИТУ-КАИ: Развитие научно-педагогического потенциала университета через поддержку сотрудников в подготовке и защите докторских диссертаций. Программа предусматривает грантовую поддержку научно-исследовательской работы, трудоустройство на должности научно-педагогических работников и обязательство работать в университете не менее пяти лет после защиты.
6. Постдокторантура: Привлечение молодых ученых с ученой степенью кандидата наук для проведения перспективных исследований в университете. Цель — развитие кадрового потенциала, интеграция науки и образования с производством, а также подготовка к защите докторской диссертации. Участники будут вовлечены в научно-исследовательскую и образовательную деятельность, выполнение НИОКР в интересах промышленности и взаимодействие с внешними научными и образовательными организациями.

3.3. Стратегическая цель №2 - Опережающая модернизация образовательной системы университета в ответ на вызовы и запросы ключевых индустриальных партнеров

3.3.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

КНИТУ-КАИ перезапускает модель инженерного образования, создавая экосистему знаний, технологий и науки, где обучение перестает быть линейным, а становится гибким, цифровым и интегрированным в реальный сектор промышленности.

Стратегическая цель заключается в подготовке инженеров нового поколения, обладающих не только фундаментальными знаниями, но и способностью разрабатывать, внедрять и масштабировать инновационные технологические решения. Университет становится не только образовательным центром, но и ключевой R&D-площадкой, обеспечивающей трансфер технологий, опережающую подготовку кадров и генерацию инноваций в интересах промышленности.

Для этого КНИТУ-КАИ выстраивает экосистему технологического образования, в которой:

- Студенты, школьники, аспиранты, постдоки и преподаватели вовлекаются в работу над реальными индустриальными задачами в партнерстве с предприятиями и исследовательскими центрами.
- Образовательные программы интегрируются с научными исследованиями, превращая лаборатории университета в центры разработки технологий, доводимых до УГТ 6-9.
- Наука становится частью образовательного процесса, а университетские исследования ориентируются на запросы промышленности и национальные цели технологического лидерства.
- Технологические проекты формируют ключевую модель обучения, а защита диплома или диссертации предполагает создание реального продукта, внедряемого в индустрию.
- Подготовка кадров осуществляется по индивидуальным траекториям с возможностью выбора специализации, проектной деятельности и предпринимательского пути.

Цифровые технологии, искусственный интеллект, беспилотные авиационные системы, новые материалы, индустрия 4.0 становятся приоритетными направлениями для подготовки специалистов и проведения научных исследований в рамках новой модели образования.

3.3.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

- Количество студентов, участвующих в научных и технологических проектах – не менее 60% от общего числа обучающихся;
- Не менее 30% студенческих проектов достигают УГТ 5-8;
- Доля выпускников, трудоустроенных по специальности в течение 6 месяцев – не менее 90%;
- Количество новых научных лабораторий, созданных совместно с индустриальными партнерами – не менее 10 за 5 лет;
- Количество программ дуального обучения, реализуемых совместно с предприятиями – не менее 10 программ;
- Количество образовательных программ, включающих модули по обучению навыкам проектирования, разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем – не менее 18 за 5 лет;
- Количество основных образовательных программ. Реализуемых в целях подготовки кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем – не менее 10 за 5 лет;
- Внедрение не менее 10 новых образовательных программ по новым СТП за 5 лет;

- Количество студентов, трудоустроенных на проекты НИОКР (это важно в нашей логике) – не менее 1500;
- Количество договоров, заключенных с целью реализации дуального обучения – не менее 30;
- Количество новых сетевых образовательных программ – не менее 7 за 5 лет.

3.3.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

КНИТУ-КАИ реализует комплексный подход к опережающей модернизации образовательной системы, фокусируясь на интеграции науки, промышленности и цифровых технологий. Основой стратегии станет формирование экосистемы, где обучение трансформируется в гибкий, нелинейный процесс, ориентированный на решение реальных промышленных задач.

Первостепенное внимание уделяется укреплению партнёрства с предприятиями. Для этого университет планирует создать не менее 10 совместных лабораторий и R&D-центров с ключевыми промышленными партнёрами в приоритетных областях: искусственный интеллект, беспилотные авиационные системы (БАС) и новые материалы. Параллельно будет расширена практика дуального обучения: заключение 30 договоров с предприятиями позволит интегрировать студентов в производственные процессы, а 60% из них получат возможность работать над реальными проектами уже в ходе обучения. Стажировки для студентов и преподавателей на предприятиях станут обязательной частью учебных планов, что обеспечит прямой трансфер знаний и технологий.

Модернизация образовательных программ предполагает переход к персонализированным траекториям. Система EdFlex, основанная на адаптивном обучении, позволит студентам комбинировать проектные модули, онлайн-курсы ведущих мировых вузов и предпринимательские интенсивы. К 2027 году все студенты будут охвачены гибкими программами, а 70% дисциплин интегрируют цифровые инструменты: VR-симуляторы, цифровые двойники заводов и AI-аналитику. Особое внимание уделяется подготовке кадров для БАС: 18 образовательных модулей по проектированию, эксплуатации и программированию беспилотников войдут в учебные планы, а виртуальные полигоны позволят тестировать решения в условиях, приближенных к реальности.

Интеграция науки и образования реализуется через вовлечение значительной части студентов в НИОКР-проекты, из которых многие должны достичь уровня технологической готовности (УГТ) 5-8. Междисциплинарные команды, объединяющие студентов, учёных и инженеров предприятий, станут основой для разработки инновационных решений. Для поддержки стартапов запустятся 2-3 акселератора с участием венчурных фондов и промышленных партнёров, а результаты студенческих проектов будут публиковаться в научных журналах и отчётах для промышленности.

Международное сотрудничество закрепит позиции университета как глобального технологического хаба. Реализация 7 сетевых программ с зарубежными вузами, включая Китайско-Российский инженерный институт, обеспечит обмен знаниями и привлечение инвестиций. Участие в международных проектах по Industry 4.0 и ИИ, а также приглашение зарубежных экспертов для мастер-классов усилят научно-образовательный потенциал.

Для обеспечения непрерывного профессионального роста специалистов будет внедрена система TechBoost — ежегодные цифровые интенсивы для переподготовки 500 сотрудников предприятий-партнёров. Обучение по принципу «учись – тестируй – внедряй» позволит мгновенно адаптировать новые технологии в производство.

Мониторинг прогресса будет осуществляться через KPI-систему, отслеживающую ключевые показатели: трудоустройство 90% выпускников, создание 10 лабораторий, 1500 студентов в НИОКР-проектах. Обратная связь от индустрии, собранная через ежегодные опросы, станет основой для корректировки программ. Единая цифровая платформа обеспечит прозрачность данных о достижениях студентов и проектов в режиме реального времени.

3.4. Стратегическая цель №3 - Трансформация системы управления университетом и синхронизация его программы развития с программами ключевых индустриальных партнеров

3.4.1. Описание содержания стратегической цели развития университета

Данная цель направлена на создание гибкой и эффективной модели управления образовательной и научной деятельностью и предусматривает развитие механизмов стратегического взаимодействия университета с индустриальными партнерами, цифровизацию управления и образовательных процессов, оптимизацию кадровой политики и повышение конкурентоспособности выпускников.

Основное внимание уделяется интеграции университетской системы с реальным сектором экономики, что позволит повысить практическую значимость образовательных программ, увеличить объем совместных исследований и разработок, а также сформировать благоприятную среду для профессионального роста студентов и преподавателей. Достижение этой цели обеспечит устойчивое развитие университета, повысит его привлекательность для абитуриентов и работодателей, а также позволит ему стать ведущим центром подготовки кадров для индустриального сектора.

3.4.2. Целевые качественные и количественные показатели (индикаторы) достижения стратегической цели развития университета

- Рост средней заработной платы всех категорий персонала на 40% к 2030 году и на 100% к 2036 году.
- Увеличение доли молодых ученых с учеными степенями кандидата или доктора наук на 1,7% к 2030 году и на 2% к 2036 году.
- Снижение доли административно-управленческого персонала на 5% к 2030 году.
- Увеличение числа преподавателей и исследователей, имеющих опыт работы в индустрии, на 50% к 2030 году.
- Повышение уровня цифровой зрелости университета: увеличение числа цифровых сервисов, использующих искусственный интеллект и системы поддержки принятия решений, на 50% к 2030 году.

3.4.3. Описание стратегии достижения стратегической цели развития университета

Для достижения стратегической цели университет реализует комплексную стратегию, включающую следующие направления:

1. Развитие человеческого капитала

- Внедрение системы гибких карьерных траекторий и наставничества для молодых ученых.
- Развитие программ профессионального роста и удержания кадров.
- Привлечение ведущих специалистов из индустрии к преподавательской и научной деятельности.
- Создание комфортных условий для работы и социальной поддержки научных сотрудников.

2. Цифровая трансформация

- Внедрение цифровых сервисов для управления образовательным процессом и научной деятельностью.
- Автоматизация процессов принятия решений на основе аналитических данных.
- Развитие платформы "Цифровой профиль" для персонализированного управления профессиональным ростом студентов и преподавателей.
- Создание цифрового проектного офиса для координации работы над междисциплинарными проектами.

3. Интеграция с индустриальными партнерами

- Укрепление взаимодействия с индустрией через программы стажировок и партнерских образовательных инициатив.
- Развитие сети стратегических партнеров из промышленности и бизнеса.
- Внедрение модели проектного обучения, основанной на реальных запросах индустрии.

4. ЦИФРОВАЯ КАФЕДРА УНИВЕРСИТЕТА

4.1. Описание проекта

Реализация проекта «Цифровая кафедра» направлена на обеспечение приоритетных отраслей экономики высококвалифицированными инженерными кадрами, обладающими цифровыми компетенциями в области реверс-инжиниринга, CAD/CAM/CAE – систем, 3D-моделирования, генеративного дизайна, с опытом практического применения, благодаря программам переподготовки, реализуемым совместно с промышленными партнерами и отраслевыми экспертами.

Основные подходы

В качестве обучающихся на цифровой кафедре привлекаются студенты университета, а также студенты других вузов в рамках соглашений о консорциуме и соответствующих требованиям программы. Содержание реализуемых дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки направлено на формирование у обучаемых навыков использования и формирования цифровых компетенций, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, а также тесно связано с программой развития вуза, реализуемыми в университете стратегическими технологическими проектами.

В настоящее время осуществляется систематизация запросов на обучение студентов в рамках цифровой кафедры и их синхронизация с основной образовательной программой, а также с запросами промышленных партнеров и стратегических технологических проектов.

Для каждого направления подготовки (специальности) сформирован перечень доступных им категорий программ ДПП ПП, реализуемых на цифровой кафедре (не менее 3 программ в 1 категории). Перечень категорий ДПП ПП включает в себя направления автоматизации, высокоуровневого/низкоуровневого программирования, проектирования баз данных, мобильной разработки, искусственного интеллекта, проектирования БАС. Каждая из программ ДПП ПП состоит из нескольких траекторий, определяемых 2-3 образовательными модулями, связанными с прикладной областью основной части ДПП ПП (авиация, экономика, энергетика и др). При зачислении на цифровую кафедру обучаемые выбирают обязательную программу и индивидуальную траекторию (прикладной модуль).

В рамках основной образовательной программы обучаемые при выполнении практик, курсовых проектов и работ, ВКР, обязаны иметь раздел пояснительной записки, связанный с применением цифровых компетенций, освоенных в рамках программы цифровой кафедры.

Обучение строится с активным использованием дистанционных образовательных технологий с применением цифровой платформы. Осуществляется активная работа с обучаемыми в социальных сетях, мессенджерах и на портале Цифровой кафедры, где размещаются в том числе видеозаписи проведенных вебинаров и митапов с промышленными партнерами.

В процессе обучения активно используются горизонтальные формы обучения и наставничества и P2P (peer-to-peer) методы, предполагающие перекрестную проверку заданий студентов друг у друга, работу в командах, обмен накопленными знаниями и взаимопомощь, а также методы автоматизированной проверки домашних заданий.

Обучающиеся разбиты на группы и закреплены за тьюторами, основная задача которых заключается в вовлечении студентов в различные активности (участие в проектной работе, встречи с представителями индустрии, сбор обратной связи, управление обучением) и поддержке мотивации обучающихся. Для поддержания мотивации обучающихся используются нематериальные и материальные стимулы: геймификация, баллы за помощь и активности в процессе обучения, своевременное и качественное выполнение заданий; стипендии за решение реальных кейсов университета и индустриальных партнеров; осуществление обмена набранных баллов на брендированную продукцию; включение талантливых студентов в пул лучших выпускников, которые будут рекомендоваться партнерам- работодателям.

Активно реализуется проектная работа обучающихся в области разработки программного обеспечения, цифровизации для нужд университета и отраслевых индустриальных партнеров. Для обучаемых на постоянной основе организуются митапы с представителями индустрии, хакатоны с реальными кейсами решения задач по цифровизации от индустриальных партнеров и университета. Разработка и внедрение цифрового сервиса «Витрина проектов» будет способствовать созданию пула задач цифровизации в рамках реализуемых стратегических технологических проектов, определяемых отраслевыми индустриальными партнерами, участвующих в реализации программ, а также задач по цифровизации университета. «Витрина проектов» позволит скоординировать деятельность постановщиков задач с заинтересованными исполнителями, сформировать команды обучаемых. В настоящее время формируется база отраслевых индустриальных партнеров, предлагающих обучаемым реальные кейсы для разработки цифровых продуктов. Проведение мероприятий для генерации идей (хакатоны, митапы и др.) с реальными кейсами от индустриальных партнеров способствует развитию практико-ориентированного обучения, предусматривающего знакомство обучающихся с применяемыми в отраслях цифровыми технологиями, работу с кейсами, актуальными задачами индустриальных партнеров.

В рамках цифровой кафедры ведется активная проектная деятельность в области разработки программного обеспечения для нужд университета. Создана студенческая команда разработки kaiteam, участвующая в решении задач в области цифровизации университета. Благодаря этой деятельности университет получает цифровые продукты, а студенты - навыки разработки, повышают свои компетенции, а также создают точки роста новых проектов в области разработки программного обеспечения. Примером уже готовых решений является разработка мобильного приложения «КапаПара», а также реализованный с индустриальным партнером Межвузовский студенческий центр по мониторингу и реагированию на угрозы кибербезопасности (MSSP SOC).

Осуществляется интеграция проектной работы цифровой кафедры с реализуемыми в университете стратегическими технологическими проектами. Научные группы, работающие в

рамках реализации стратегических технологических проектов, участвуют в формировании и наполнении контентом программ цифровой кафедры в виде модулей, связанных с тематиками их исследований. Часть проектной работы со студентами направлена на решение задач в рамках стратегических технологических проектов и задач из портфеля проектов.

При разработке ДПП ПП учитываются реальные потребности индустрии и стратегических технологических проектов университета. Для развития ДПП ПП проводится анализ рынка востребованных направлений подготовки, осуществляются опросы партнеров, обучающихся и выпускников. При участии координационного совета Цифровой кафедры, включающего представителей отраслевых индустриальных партнеров (в том числе региональных работодателей), осуществляется формирование перечня цифровых компетенций, наиболее востребованных в отрасли.

При проектировании образовательных программ цифровой кафедры реализуется модульный подход: создание небольших образовательных модулей для формирования специализированных компетенций, которые впоследствии объединяются в ДПП ПП. Тем самым обеспечивается адаптивность к требованиям индустриальных партнеров, внедрение гибкой системы проектирования образовательных траекторий в зависимости от их потребностей. Для реализации данного подхода будет использована цифровая платформа управления индивидуальными образовательными траекториями.

Планируемый комплекс мероприятий

Для приобретения студентами цифровых компетенций в рамках реализуемых стратегических технологических проектов планируется создание новых ДПП ПП в соответствующих областях. Значительное внимание будет уделяться процессам роботизации и внедрения искусственного интеллекта в областях аддитивных технологий и беспилотных систем. В частности, планируется запуск новой программы «Разработчик встраиваемых систем для управления беспилотных авиационных систем (Embedded-программист)», практико-ориентированных программ по применению технологий искусственного интеллекта в различных проблемных областях (беспилотные авиационные системы, новые материалы, интеллектуальные транспортные системы и др).

Разработка и запуск цифрового сервиса «Витрина проектов» будет включать хранилище реализованных проектов, систему стыковки заинтересованных лиц, управления репозиториями программного кода, профили обучаемых и постановщиков задач, инструменты ведения проектов и отображения их статуса.

Развитие созданного интерфейса API для безопасной интеграции ИС вуза с внешними системами, в том числе разрабатываемых студентами цифровой кафедры, будет способствовать привлечению обучаемых к решению задач разработки цифровых сервисов университета, интеграции внешних разработок в экосистему цифровых сервисов университета.

Создание авторизованных учебных центров компаний – партнеров, а также центров компетенций в партнерстве с разработчиками и производителями программного обеспечения и оборудования.

Оценка необходимых ресурсов

Создание специализированных лабораторий в рамках новых ДПП ПП по реализуемым стратегическим технологическим проектам, в частности, разработки встраиваемых систем для управления беспилотных авиационных систем, разработки и обеспечения безопасности БПЛА.

Оснащение вычислительными ресурсами для выполнения обучаемыми проектов в области применения технологий искусственного интеллекта в различных проблемных областях.

Материальная поддержка наставников, руководителей проектных групп, студентов (стипендии) и тьюторов, работающих над задачами цифровизации университета.

5. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО УНИВЕРСИТЕТА

5.1. Описание стратегических целей развития университета и стратегии их достижения

Стратегическая цель технологического лидерства университета направлена на достижение устойчивого научно-технического превосходства РФ в профильных высокотехнологичных отраслях промышленности - аэрокосмической, автомобилестроении, и др. В ее основе лежит синхронизация программы развития вуза со стратегическими программами индустриальных партнеров, комплексная трансформации университетской инновационной и научно-образовательной экосистемы, включающую модернизацию научно-исследовательской базы и развитие лабораторий, создание новых точек роста компетенций, внедрение передовых образовательных технологий, реализуемых совместно с индустриальными партнёрами в программной логике.



ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МАТРИЦА ПРОЕКТОВ КАИ

ПРОФИЛЬНЫЙ НАЦПРОЕКТ	СТП1 Сквозные адаптивные технологии для новой индустриальной модели создания автономных транспортных систем будущего (АвиаТех-2036)	СТП2 Интегральная фотоника, мультисенсоры и квантовые сети будущего (Фотонный Прорыв – 2036)	ОБЪЕКТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЛИДЕРСТВА
БАС	 ДВС БАС Оснастка ЭМС Термопласт	 Квант Мультисенсор Авионика	 ЛИНЕЙКА БАС
ТРАНСПОРТНАЯ МОБИЛЬНОСТЬ	 Оснастка УВС БАС ДВС БАС	 Мультисенсор Авионика	 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ДВИГАТЕЛИ
КОСМОС	 ВРКМ ЭМС ТрансФорм	 Квант Мультисенсор Авионика	 КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ
СРЕДСТВА ПРОИЗВОДСТВА И АВТОМАТИЗАЦИИ	 Управление технологиями	 Мультисенсор	 ЦИФРОВОЙ ЗАВОД
НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ХИМИЯ	 Аддитивные лазерные технологии Сэндвич ТрансФорм Термопласт		 НОВЫЕ КОМПОЗИТНЫЕ И АДДИТИВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



ПРОЕКТЫ ПРИОРИТЕТ

СТП1



Osnaстка

Разработка адаптивных конструкций, технологии производства высокотемпературных формообразующих оснасток из полимерных композиционных материалов для авиации и беспилотных систем

АО «УЗГА», АО «Кронштадт», АО «ИЭМЗ «Купол», ООО «Алабуга»



Сэндвич

Автоматизированные технологии формования размеростабильных сэндвич конструкций

АО «Решетнев», ООО Аэрокон, ОЭЗ Алабуга, Аэрокомпозит



ВРКМ

Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей из высокотемпературного радиопрозрачного материала для изделий специального назначения

Радиоэлектроника им. В.И. Шимко, «ОКБ "НОВАТОР"», ОКБ им. А.И. Микояна АО «РСК «МиГ», АО «КОМПОЗИТ»



УВС БАС

Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей БАС в условиях высокой серийности

АО «УЗГА», АО «Кронштадт», АО «ИЭМЗ «Купол», АО «Аэрокон», АО«ЭНИКС»



ДВС БАС

Повышение ресурса и эффективности ДВС для беспилотных и малоразмерных летательных аппаратов за счет применения новых материалов, технологии виртуальных испытаний и натурных исследований на экспериментальных стендах

ПАО «КАМАЗ», ОАО Казанский Завод «Электроприбор»



Термопласт

Роботизированная технология изготовления конструкций из термопластичных композиционных материалов (элементы летательных и космических аппаратов, новые конструкции, технологическая оснастка)

ФГУП ЦАГИ, АО «Решетнев», ПАО «ОДК-Сатурн», АЭРОКОН



ЭМС

Цифровые и натурные моделирование и испытания электромагнитной совместимости беспилотных систем

ПАО «ОАК», АО «УЗГА», АО «Кронштадт», АО «ИЭМЗ «Купол», АО «Аэрокон», АО«ЭНИКС»



ТрансФорм

Технологии трансферного формования интегральных композитных конструкций

ФГУП ЦАГИ, АО «Решетнев», ОЭЗ Алабуга



Аддитивные лазерные технологии

Технологии синтеза порошковых материалов типа ядро-оболочка

ФГУП «РФЯЦ – ВНИИЭФ»



Управление технологиями

Разработка и создание автоматизированного рабочего места цифрового инженера технолога

ПАО «КАМАЗ», ОАО Казанский Завод «Электроприбор»

СТП2



Авионика

Новое поколение бортовой авионики на основе фотоники и искусственного интеллекта

ГК Элемент, УУНИТ, Университет Лобачевского, АО «НПО «Радиоэлектроника им. В.И. Шимко», АО «КПКБ», АО «ИРЗ»



Мультисенсор

Универсальный мониторинг для распознавания объектов на основе мультисенсорной фотонной системы и искусственного интеллекта

АО «НПО «Радиоэлектроника им. В.И. Шимко», АО «КПКБ», АО «ИРЗ», Институт проблем экологии и недропользования АН РТ



Квант

Сетевая коммуникация на основе квантовых и фотонных технологий для роев беспилотных систем будущего

АО РЖД, ООО «КуРейт», ООО «СМАРТС-Кванттелеком»

В достижении стратегической цели университет ориентируется на следующие основные аспекты, обеспечивающие технологическое лидерство:

- Создание прорывных научно-технических направлений.
- Научно исследовательская поддержка высокотехнологичных производств и промышленных предприятий.
- Повышение качества образовательного процесса и профессиональной мобильности преподавателей и сотрудников.
- Привлечение талантливых молодых исследователей и расширение возможностей для академического продвижения молодежи.
- Укрепление позиций университета в рейтингах мировых вузов.

5.2. Стратегии технологического лидерства университета

5.2.1. Описание стратегии технологического лидерства университета

Стратегия технологического лидерства университета направлена на достижение устойчивого научно-технического превосходства РФ в профильных высокотехнологичных отраслях промышленности - аэрокосмической, автомобилестроении, и др.

В ее основе лежит синхронизация программы развития вуза со стратегическими программами индустриальных партнеров, комплексная трансформации университетской инновационной и научно-образовательной экосистемы, включающую модернизацию научно-исследовательской базы и развитие лабораторий, создание новых точек роста компетенций, внедрение передовых образовательных технологий, реализуемых совместно с индустриальными партнёрами в программной логике.

Основные направления стратегии:

- Развитие инновационной исследовательской инфраструктуры – создание современных лабораторий, цифровых платформ и испытательных стендов для проведения передовых научных исследований и прикладных разработок.
- Разработка и реализация стратегических технологических проектов – выполнение комплексных НИОКР, направленных на решение актуальных задач в области беспилотных технологий, материаловедения, цифровой трансформации и автоматизации.
- Системная интеграция науки и образования – вовлечение всех студентов и молодых ученых в научную деятельность, модернизация инженерных образовательных программ, соответствующих потребностям индустриальных партнеров и мировым технологическим трендам.
- Развитие международного сотрудничества – участие в глобальных научно-технологических консорциумах, привлечение зарубежных партнеров и обмен передовым опытом в области

инженерных и технологических решений.

- Коммерциализация научных разработок – трансфер технологий, создание стартапов и поддержка технологического предпринимательства через индустриальные партнерства и венчурное финансирование.
- Построение долгосрочных стратегических партнёрств с государственными корпорациями Российской Федерации, в том числе с «Ростех», «Росатом», «Роскосмос».

Вектор стратегического развития университета заключается в:

- формировании новых суверенных технологических линий разработок и испытаний прецизионных изделий и адаптивных конструкций из композиционных материалов;
- обеспечении технологической независимости в области аддитивного производства и лазерных технологий в интегральной фотонике и квантовых коммуникациях.

Настоящий вектор соответствует национальной цели «Технологическое лидерство» развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года (Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309), является ее логичной составляющей в рамках национальных проектов технологического лидерства:

1. Национальный проект «Беспилотные авиационные системы» – внедрение инновационных разработок в сфере коммуникации беспилотных летательных аппаратов;
2. Национальный проект «Новые материалы и химия» – разработка передовых композитных материалов и технологий их производства, включая полимерные и многослойные структуры для авиационной и космической техники;
3. Национальный проект «Промышленное обеспечение транспортной мобильности» – разработка новых решений для авиационного и транспортного машиностроения;
4. Национальный проект «Средства производства и автоматизации» – внедрение автоматизированных и роботизированных систем в промышленность;
5. Национальный проект «Космос» (Развитие космической деятельности Российской Федерации на период до 2030 года и перспективу до 2036 года);

а также Комплексной аналитической программы обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в области фотоники «Развитие фотоники на период до 2030 года».

5.2.2. Роль университета в решении задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях научного и технологического лидерства Российской Федерации

Университет играет важнейшую роль в развитии научного и технологического потенциала страны, обеспечивая разработку и внедрение передовых технологий, способствующих укреплению национального технологического суверенитета и интеграции России в глобальное научное сообщество. Важным аспектом стратегического лидерства университета является участие в реализации масштабных технологических проектов, направленных на развитие ключевых отраслей промышленности, цифровой экономики и транспортных систем.

Основные направления деятельности университета включают:

Интегральная фотоника и квантовые технологии – разработка квантовых коммуникационных систем, фотонных вычислительных платформ и сенсорных технологий, обеспечивающих высокую степень безопасности передачи данных и новых вычислительных мощностей для стратегических отраслей.

Материаловедение и композитные технологии – создание инновационных материалов с улучшенными характеристиками для авиационно-космической отрасли, строительства, энергетики и транспортного машиностроения. Университет активно участвует в разработке полимерных и многослойных композитов, обладающих высокой прочностью и устойчивостью к внешним воздействиям.

Беспилотные авиационные системы (БАС) – разработка новых технологий для управления и навигации беспилотных летательных аппаратов, совершенствование алгоритмов машинного обучения для автономных систем, а также интеграция БАС в транспортные и логистические сети.

Цифровизация и автоматизация производства – внедрение роботизированных комплексов, цифровых двойников и технологий промышленного Интернета вещей (IoT), направленных на повышение эффективности промышленных процессов.

Промышленное обеспечение транспортной мобильности – развитие новых конструктивных решений для транспортной отрасли, совершенствование систем электродвигателей, а также разработка инновационных решений для транспортной инфраструктуры.

Комплексными Стратегическими технологическими проектами университета являются:

1. Сквозные адаптивные технологии для новой индустриальной модели создания автономных транспортных систем будущего (АвиаТех–2036).
2. Интегральная фотоника, мультисенсоры и квантовые сети будущего (Фотонный прорыв–2036).

5.2.3. Описание образовательной модели, направленной на опережающую подготовку специалистов и развитие лидерских качеств в области инженерии, технологических инноваций, и предпринимательства

К 2036 году мир движется к ультратехнологичной экономике, где успех определяется не только владением знаниями, но и способностью создавать принципиально новые технологии. КНИТУ-КАИ формирует инновационную образовательную модель, которая не просто готовит инженеров, а выращивает узкопрофильных технологических лидеров, способных совершать прорывы в ключевых направлениях индустрии. Основной подход образовательной модели – инженерный интеллект 2036 - новая эпоха технологий и знаний. В мире будущего массовая инженерия уходит на второй план. Ключевые игроки промышленности и науки делают ставку на уникальных специалистов, которые не просто работают в индустрии, а формируют новые технологические кластеры.

Образовательная модель КНИТУ-КАИ построена на трех стратегических принципах:

Максимальная глубина и узкая специализация – обучение на уровне мировых исследовательских центров, полное погружение в свою технологическую нишу.

Прямой выход на индустрию – каждая программа интегрирована в действующие R&D-проекты крупных предприятий.

Технологический прорыв как цель – выпускник не просто осваивает технологии, а разрабатывает новые производственные стандарты, алгоритмы, материалы и инженерные решения. К 2036 году КНИТУ-КАИ становится университетом сверхточного инжиниринга, формирующим элиту инженерного мышления. Каждый выпускник программы ВО и ДПО – носитель уникального технологического знания, способный разрабатывать, внедрять и монетизировать инновационные решения, создавая будущее высокотехнологичных отраслей.

В рамках СТП 1 и СТП 2 планируется к реализации две программы высшего образования и 4 программы ДПО. Эти программы создают лидеров в узкоспециализированных и наукоемких сферах, обеспечивая промышленность кадрами, способными менять рынок и стандарты технологий.

1. Интеллектуальные технологии производства композиционных материалов (ВО)

- Подготовка специалистов, разрабатывающих прорывные методы создания композиционных материалов с применением искусственного интеллекта, цифровых двойников и аддитивных технологий.
- Гибридное образование: цифровые лаборатории + проектная работа в партнерстве с ведущими индустриальными игроками.
- Формирование элитного инженерного комьюнити, где выпускники становятся разработчиками передовых материалов для авиации, космоса и энергетики.

2. Квантовые и фотонные технологии для БАС (ВО)

- Подготовка инженеров новой эпохи авиации – специалистов в области квантовых сенсоров, фотонных вычислений и оптических систем для беспилотных летательных аппаратов.
- Студенты работают в лабораториях, создавая технологии, которые станут основой будущих автономных дронов.
- Каждый выпускник – носитель уникальной компетенции, востребованной в глобальной индустрии.

3. Технологии интегральной фотоники для применения в БАС

- Переподготовка инженеров для работы с новыми фотонными системами, сенсорами и связью для автономных дронов.
- Обучение через виртуальные симуляторы и цифровые модели реальных беспилотных систем.

4. Применение методологии программного управления в технологиях производства композиционных материалов.

- Подготовка специалистов, которые совмещают методологию программного управления и химию материалов для создания новых инженерных решений.
- Развитие технологий генеративного проектирования и программной оптимизации материалов.
- Применение VR-технологий в промышленном производстве
- Переход к виртуальному проектированию и управлению производством через цифровые среды.
- Подготовка инженеров, которые могут создавать VR-симуляции заводов, тестировать решения и прогнозировать эффективность процессов.

Новая образовательная стратегия КНИТУ-КАИ, исходя из новой образовательной политики:

- Индивидуальные образовательные траектории – студенты не следуют стандартной программе, а формируют персонализированный маршрут подготовки.
- Образование через проекты – обучение строится не вокруг теории, а вокруг решения реальных индустриальных задач.
- Система наставничества и партнерств – студенты и слушатели ДПО работают с экспертами индустрии и учеными, а их проекты сразу интегрируются в производство.
- Цифровизация и AI-поддержка – интеллектуальные системы подбирают образовательные модули в зависимости от уровня знаний и навыков специалиста.
- Финансирование талантов – лучшие студенты и специалисты получают гранты, поддержку венчурных фондов и возможность запускать стартапы.

5.3. Система управления стратегией достижения технологического лидерства университета

Система управления стратегией достижения технологического лидерства университета обеспечивает реализацию Стратегических технологических проектов (СТП), и основана на комплексном подходе к управлению научно-технологическими инициативами, связанными со сквозными технологиями гражданского и специального назначения (СТП1) и интегральной фотоникой и квантовыми коммуникациями (СТП2).

Основная цель системы управления – создание эффективного механизма координации и мониторинга выполнения технологических инициатив, включая коммерциализацию разработок, взаимодействие с индустриальными партнерами и обеспечение высокотехнологичных решений в интересах национальных приоритетов и индустриальных партнеров.

Архитектура системы управления

Архитектура системы управления стратегией технологического лидерства включает три ключевых уровня:

1. Стратегический уровень

-Формирование и актуализация стратегии технологического лидерства университета в соответствии с приоритетами национальных проектов:

- «Беспилотные авиационные системы» – развитие технологий управления беспилотными платформами.
- «Новые материалы и химия» – разработка композитных материалов и адаптивных конструкций из них для авиационной, космической и транспортной отраслей.
- «Промышленное обеспечение транспортной мобильности» – интеграция новых технологических решений в транспортные системы.
- «Средства производства и автоматизации» – развитие роботизированных и цифровых решений.

- Взаимодействие с федеральными органами исполнительной власти (ФОИВ), региональными органами исполнительной власти (РОИВ) и индустриальными партнерами.

- Оценка эффективности стратегических инициатив через систему ключевых показателей эффективности (KPI).

2. Операционный уровень

- Развитие инновационной инфраструктуры, включая лаборатории, научно-образовательные центры (НОЦ), R&D-центры и технологические полигоны для тестирования и апробации разработок.

- Управление реализацией СТП1 и СТП2, включая трансфер технологий в промышленность и обеспечение технологического суверенитета страны.

- Развитие кадрового потенциала, привлечение экспертов, инженеров, представителей бизнеса и научных организаций.

3. Исполнительный уровень

- Контроль выполнения проектных задач, мониторинг научных исследований и образовательных программ.

- Обеспечение коммерциализации разработок в рамках индустриальных партнерств.

- Взаимодействие с международными партнерами и участие в глобальных технологических инициативах.

Офис технологического лидерства: структура и основные направления деятельности

Механизм управления программой развития университета, ориентированный на достижение технологического лидерства, включает комплекс компонентов, координирующих деятельность различных подразделений университета и ключевых индустриальных партнеров.

Ядром структуры управления является Офис технологического лидерства, который является коммуникационной площадкой, объединяющих всех участников программы, управляет реализацией стратегических технологических проектов в программной логике, осуществляет синхронизацию с программами индустриальных партнеров.

В КНИТУ-КАИ будет реализована новая модель кооперации с индустриальными партнерами на принципах стратегического партнерства

Программа включает 2 стратегических технологических проекта и ряд комплексных НИОКР с результатами до УГТ 7. При этом в основу управления проектами и формированием научной повестки положена методология программного управления (см. Рис. 4), включающая полный инновационный цикл – инновация от идеи до постановки продукции на крупносерийное производство и вывод на рынки новых товаров и услуг для людей, бизнеса, государства, а также последующее сопровождение эксплуатации.

Методология программного управления

Полный цикл: инновация от идеи до конечного сервиса для людей, бизнеса, государства



Рис. 4 Методология программного управления

Для этого в составе участников программы присутствуют индустриальные партнёры двух групп компаний – технологические компании – производители аэрокосмической техники, компонентов, а также сервисные компании, которые образуют национальную экосистему развития беспилотных транспортных систем. Индустриальные партнеры принимают непосредственное участие в рождении замыслов прорывных проектов совместно с научными коллективами университета и научных организаций-партнеров, что приводит к повышению эффективности последующей востребованности результатов проектов и их коммерциализации.

На базе КНИТУ-КАИ будут сформированы суверенные кооперационные технологические линии разработки. Центр выступает национальным системным интегратором, «точкой сборки» в области НИОКР по профильным технологическим направлениям.

С переходом КНИТУ-КАИ в новую роль технологического лидера, университет будет не только реагировать на запросы промышленности, но и активно определять направления технологического развития, определяя развитие высокотехнологичной индустрии будущего. Эта модель основана на способности университетской научной школы и инженерных коллективов создавать прорывные разработки, которые формируют новые рыночные потребности. КНИТУ-КАИ совместно с индустриальными партнерами будет инициировать новые проекты, формируя будущее технологических трендов и потребностей отрасли, а не просто отвечать на существующие запросы. Таким образом, университет активно начнет формировать прорывные технологий, становясь лидером в создании новых стандартов и решений, востребованных на рынке.

Структура управления

1. Проектный центр (в КНИТУ-КАИ это название Проектного офиса, реализующего программу «Приоритет-2030»): Проектный центр координирует все аспекты программы, включая финансовое обеспечение и стратегические направления. Он служит связующим звеном между университетом, научными и промышленными партнерами. Центр отвечает за распределение финансирования, формирование научной и технологической повестки. Основным механизмом управления — программный подход, который включает поэтапные стадии, минимизируя риски и оптимизируя использование средств. Также в центре осуществляется мониторинг хода реализации и оценка результатов программ.
2. Офис технологического лидерства: Офис технологического лидерства — ключевая структура для координации коммерциализации технологий и создания новых продуктов. Офис управляет партнёрскими отношениями с промышленными и научными организациями, обеспечивая эффективную экосистему для разработки инноваций. Он курирует проекты на всех этапах: от идей до массового производства. Офис внедряет гибкие системы управления проектами, такие как Stage-Gate в сочетании с Agile, что позволяет контролировать каждый этап разработки и адаптировать проекты под изменяющиеся рыночные требования. Stage-Gate — это методология управления проектами, которая делит процесс разработки на несколько этапов (стадий). На каждом этапе осуществляется проверка результатов и принимается решение о дальнейшей судьбе проекта, что позволяет минимизировать риски и принимать своевременные корректировки.
3. Партнерские отношения и взаимодействие: Создание стратегических партнерств с промышленными и научными организациями — важнейший элемент достижения технологического лидерства. Партнерства могут быть как национальными, так и международными, обеспечивая доступ к ресурсам, технологиям и экспертизе. В рамках этой новой модели КНИТУ-КАИ, действуя как технологический лидер, будет не только реагировать на запросы индустрии, но и активно формировать новые технологические направления. Вместо того чтобы просто удовлетворять текущие запросы партнеров, университет будет предсказывать будущее технологических потребностей, инициируя проекты, которые задают новые стандарты в отрасли. КНИТУ-КАИ будет влиять на развитие промышленности через создание прорывных технологий и продуктов, стимулируя инновации и задавая вектор развития для промышленности.

Методология управления проектами

Методология управления проектами включает несколько этапов, обеспечивающих эффективность инновационного цикла. Основой является программный подход, включающий модели кооперации с индустрией — создание НТЗ на будущее, решение текущих задач и стратегическое партнерство. Это гарантирует гибкость на всех стадиях реализации, с возможностью корректировать роли и ответственности участников в зависимости от потребностей.

Проектное управление осуществляется через методологию Stage-Gate, что предполагает поэтапный контроль и проверку гипотез, начиная от научных исследований до готовой продукции. Важно, что в процессе разработки участвуют не только ученые, но и представители индустрии, что минимизирует риски и отвечает на реальные потребности рынка.

Оценка эффективности программы в целом осуществляется синхронно вместе с реализацией производственных планов и программ индустриальных партнеров с использованием количественных и качественных показателей. Ключевые индикаторы — уровень готовности технологий (УГТ), производственная готовность (ПГ), рыночная готовность (РГ), операционная готовность (ОГ) и готовность бизнес-моделей (ГБМ). Эти показатели позволяют отслеживать успехи на разных стадиях проектов и корректировать работу при необходимости.

Дополнительно оцениваются вовлеченность научных школ, активность индустриальных партнеров и успешность коммерциализации результатов. Этот комплексный подход обеспечивает прозрачность и эффективность реализации программы, способствуя успешному достижению целей технологического лидерства университета.



Механизмы сопровождения реализации стратегии

Для эффективного управления стратегией технологического лидерства внедрены следующие механизмы:

1. Цифровая платформа мониторинга и управления проектами

- Автоматизированный анализ данных о ходе реализации СТП.
- Оценка результатов внедрения научных разработок в промышленность.

- Интеграция с государственными цифровыми платформами.

2. Система управления НИОКР и трансфером технологий

- Формирование **компетентностных центров** по направлениям:

Квантовые коммуникации и интегральная фотоника.

Разработка новых материалов и химия.

Автоматизированные технологии беспилотных систем.

- Контроль **уровня готовности технологий (УГТ)**, доведение разработок до уровня УГТ 7-9.

3. Система стимулирования участников стратегических проектов

- Грантовая поддержка исследователей, студентов и аспирантов.
- Программы **индустриальных стажировок** и трудоустройства выпускников.
- Взаимодействие с индустриальными партнерами по вопросам привлечения финансирования.

5.4. Описание стратегических технологических проектов

5.4.1. Сквозные адаптивные технологии для новой индустриальной модели создания автономных транспортных систем будущего (АвиаТех – 2036)

Сквозные адаптивные технологии для новой индустриальной модели создания автономных транспортных систем будущего (АвиаТех – 2036)

5.4.1.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

Цель проекта – Разработка комплекса адаптивных и цифровых технологий, позволяющих перейти на новую индустриальную модель серийного производства пилотируемых и беспилотных транспортных систем.

Задачи стратегического проекта разделены на пять основных групп.

1. Дальнейшее развитие существующих направлений работ и подразделений, их реализующих, в части разработки, создания, производства изделий и элементов конструкций из композиционных материалов с использованием виртуальных и натуральных испытаний. В рамках первой задачи реализуются проекты:

- Разработка адаптивных конструкции, технологии производства высокотемпературных формообразующих оснасток из полимерных композиционных материалов для авиации и беспилотных систем (предприятия-потребители: АО «УЗГА», АО «Кронштадт», АО «ИЭМЗ “Купол”, ООО «Алабуга»);
- Автоматизированные технологии формования размеростабильных сэндвич конструкций (предприятия-потребители: АО «Решетнев», ООО Аэрокон (г.Казань), ОЭЗ Алабуга

(г.Елабуга), Аэрокомпозит (г.Ульяновск).

2. Развитие новых для университета стратегических инициатив, по которым имеется существенный задел, с формированием УГТ7 – УГТ8 к 2027г. В рамках второй задачи реализуются проекты:

- Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей из высокотемпературного радиопрозрачного материала (далее ВРКМ) для изделий специального назначения (предприятия-потребители: Радиоэлектроника им. В.И. Шимко; «ОКБ "НОВАТОР«; ОКБ им. А.И. Микояна АО «РСК «МиГ», АО "КОМПОЗИТ");
- Цифровые и натурные моделирование и испытания электромагнитной совместимости беспилотных систем (предприятия-потребители: ПАО «ОАК», АО «УЗГА», АО «Кронштадт», АО «ИЭМЗ «Купол», АО «Аэрокон», АО«ЭНИКС»);
- Технологии трансферного формования интегральных композитных конструкций (предприятия-потребители: ФГУП ЦАГИ (г.Жуковский); АО «Решетнев», ОЭЗ Алабуга (г.Елабуга).

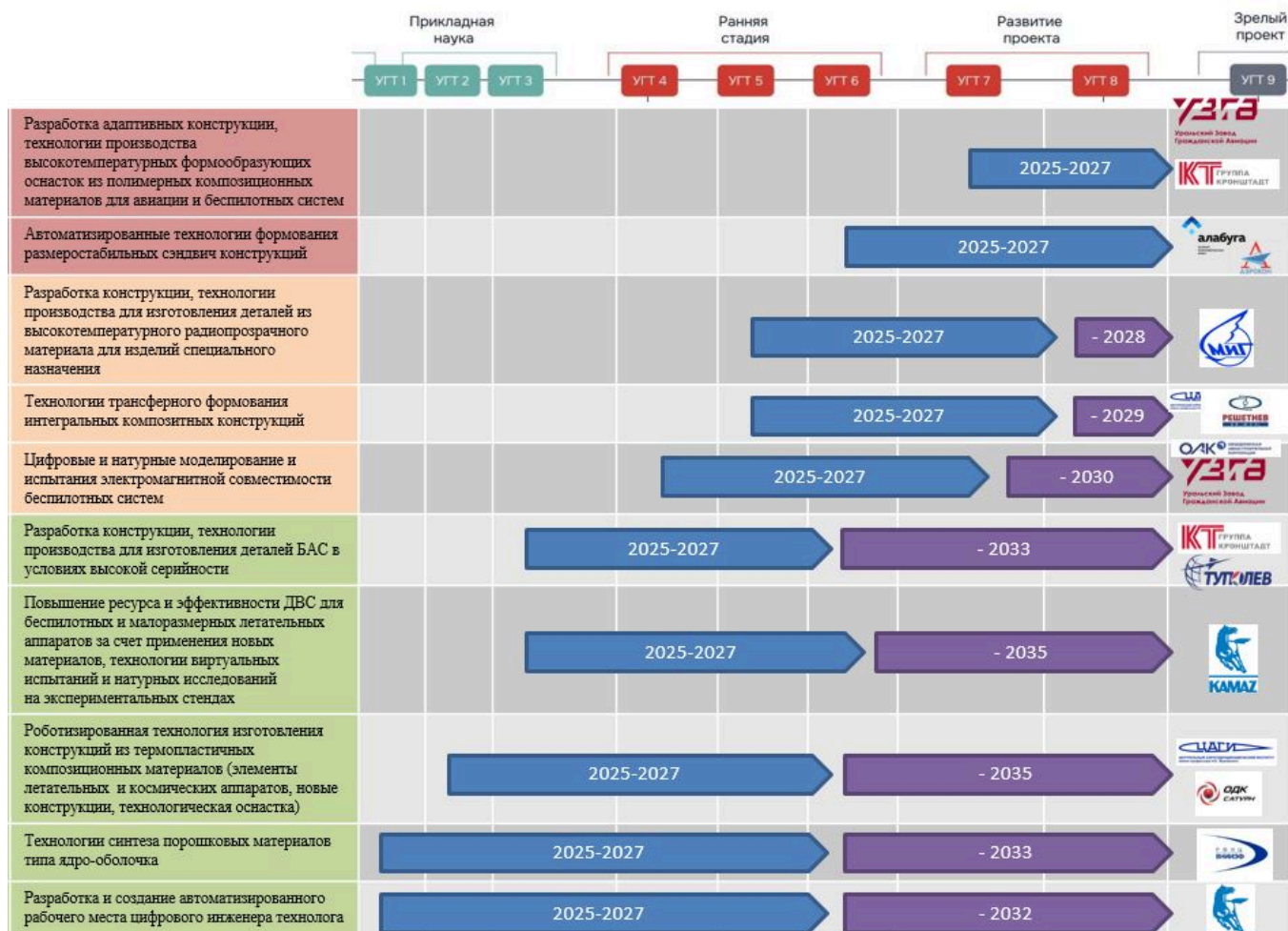
3. Формирование компетенций, новых для университета, востребованных бизнес-сообществом в рамках современных реалий, с формированием УГТ5-УГТ6 к 2027г. В рамках третьей задачи реализуются проекты:

- Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей БАС в условиях высокой серийности (предприятия-потребители: АО «УЗГА», АО «Кронштадт», АО «ИЭМЗ «Купол», АО «Аэрокон», АО«ЭНИКС»);
- Повышение ресурса и эффективности ДВС (двигателей внутреннего сгорания) для беспилотных и малоразмерных летательных аппаратов за счет применения новых материалов, технологии виртуальных испытаний и натурных исследований на экспериментальных стендах (предприятия-потребители: ПАО «КАМАЗ»; ОАО Казанский Завод «Электроприбор»);
- Роботизированная технология изготовления конструкций из термопластичных композиционных материалов (элементы летательных и космических аппаратов, новые конструкции, технологическая оснастка) (предприятия-потребители: ФГУП ЦАГИ (г.Жуковский), АО «Решетнев», ПАО «ОДК-Сатурн», АЭРОКОН);
- Технологии синтеза порошковых материалов типа ядро-оболочка (предприятия-потребители: Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр — Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»);
- Разработка и создание автоматизированного рабочего места цифрового инженера технолога (предприятия-потребители: ПАО «КАМАЗ»; ОАО Казанский Завод «Электроприбор»).

4. Создание условий в университете, обеспечивающих эффективный переход результатов решения 1-3 задач в технологические инновации с высоким коммерческим потенциалом и передача конструкций и технологий их реализующих в действующий бизнес или создание собственного технологического бизнеса.

5. Повышение качества образования и разработка новых образовательных программ для подготовки кадров БАС (беспилотных авиационных средств), в том числе, за счет подготовки практико-ориентированных специалистов-лидеров, готовых выполнять свои задачи на предприятиях сразу после выпуска из университета путем привлечения значительной части студентов (не менее 15% к 2026 году) к выполнению договорной деятельности университета с предприятиями.

План реализации портфеля проектов, отмеченных в пунктах 1-3 представлен на Рисунке.



5.4.1.2. Описание стратегического технологического проекта

В рамках достижения комплексной междисциплинарной цели стратегического технологического проекта №1 (далее СТП №1) выделены следующие направления развития проекта.

1. Научно-производственное направление, в рамках которого будет развиваться деятельность по созданию, производству и передаче действующему бизнесу новых конструктивных решений элементов конструкций и технологических решений для наукоемкого производства и оказание высокотехнологичных услуг:

- Разработка адаптивных конструкций, технологии производства высокотемпературных формообразующих оснасток из полимерных композиционных материалов для авиации и беспилотных систем. В рамках данного проекта разрабатываются адаптивной конструкции

высокотемпературных формообразующих оснасток из ПКМ (полимерных композиционных материалов) для изготовления деталей планера ВС обеспечивающая стабильность геометрической точности в диапазоне от 20 °С до 200 °С. Разрабатываются технологии производства и изготовление высокотемпературных формообразующих оснасток из ПКМ.

- Автоматизированные технологии формования размеростабильных сэндвич конструкций. Данный проект направлен на разработку высокоэффективного способа формования сэндвич-панелей, достижение технологической независимости и лидерства по эффективности производственных процессов при изготовлении размеростабильных сэндвич панелей с высокими функциональными свойствами. Основные характеристики разрабатываемого технологического процесса:

- изготовления сэндвич панели с заданными конструктивными параметрами, элементами усиления и конструктивно-силовым оформлением периметра панели за одно формование. После изготовления панель не будет требовать резки и механической обработки.

- технологический процесс реализуется за один цикл формования. Время формования сокращается, по сравнению с традиционными методами выкладки и отверждения не менее чем в 5 раз;

- обеспечение высокого качества и повторяемости свойств сэндвич панелей, с отклонением от номинальных характеристик не более 5 %;

- обеспечение высоких функциональных свойств сэндвич панелей за счет применения новых негорючих материалов для изготовления обшивок и заполнителя, разработки новых типов ячеистых заполнителей с градиентными свойствами;

- возможность реализации сквозного технологического процесса с использованием автоматизированных и роботизированных комплексов для технологической подготовки (резка армирующих материалов и заполнителя, сборка пакета в формообразующей оснастке, формование и извлечение изделия).

Реализация данной технологии позволит: обеспечить программу выпуска беспилотных летательных аппаратов, интерьеров пассажирских самолетов и высокоскоростных поездов; сократить производственный цикл изготовления сэндвич панелей; повысить качество и повторяемость свойств сэндвич панелей; - обеспечить новые функциональные свойства за счет применения негорючих, трудногорючих материалов для изготовления элементов интерьера; создать линейку технологического оборудования для серийного изготовления сэндвич панелей интенсивными методами (с участием организаций-партнеров).

Предприятия-партнеры: АО «УЗГА», АО «Кронштадт», АО «ИЭМЗ «Купол», АО «Аэрокон», АО «ЭНИКС», ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», АО «ГИПО», АО «КПКБ», АО «КЭТЗ», АО «Радиоприбор», ООО «КБ Беспилотные Вертолеты» (Беларусь).

2. Научно-исследовательское направление, в рамках которого будут сформированы новые и развиты существующие компетенции университета:

- Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей из высокотемпературного радиопрозрачного композиционного материала (ВРКМ) для изделий специального назначения. В рамках данного проекта разрабатывается конструкции деталей для аэрокосмической техники двойного назначения из ВРКМ, подверженных в эксплуатации высокой температуре (свыше 1200 °С) и требующих сохранения радиопрозрачных свойств под воздействием температуры. Разрабатываются технологии производства деталей планера и изготовление технологического оснащения для запуска производства.
- Цифровые и натурные моделирование и испытания электромагнитной совместимости беспилотных систем. В рамках данного проекта проводятся исследования, разработка новых технологий для цифрового и натурального моделирование и испытания беспилотных систем по требованиям электромагнитной совместимости. Новые научные результаты (технология, методики), полученные при реализации проекта, позволят перейти к передовым цифровым и интеллектуальным производственным технологиям разработки беспилотных систем способных функционировать в специальных условиях эксплуатации, вызванных электромагнитными воздействиями и взаимодействиями. Методики и проектные процедуры, основанные на применении уникальных методах исследования электромагнитной совместимости, позволят разрабатывать новые способы конструирования беспилотных систем в сжатые сроки разработки.
- Технологии трансферного формования интегральных композитных конструкций. Проект направлен на разработку и изготовление конструкций с высокой степенью интегральности, обеспечивающих сокращение сборочных операций или их отсутствие. Это позволит снизить вес конструкции, стоимость и трудоемкость изготовления конструкции. В качестве примера можно привести силовые конструкции космических аппаратов, безфитинговые рамы, органы механизации и управления самолетом. силовые элементы, шасси самолетов и вертолетов. Достижение результата будет обеспечиваться за счет:

- создания новых конструктивных схем учитывающих конструктивно-технологические особенности создания интегральных конструкций и трансфертного формования;
- разработки методов расчета и оптимизации конструкций;
- создания адаптивного технологического процесса, реализующего трансферное формование.

- Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей БАС в условиях высокой серийности. Разрабатываются конструкции 3-х слойных деталей БАС из полимерных композиционных материалов (оперения, механизации, обтекателей) имеющих 2 аэродинамические поверхности за один цикл формования. Разрабатываются технологии производства деталей в условиях высокой серийности производства (свыше 1000 единиц в год) и изготовление технологического оснащения для запуска производства. Новые научно-практические результаты основаны на конструктивных и технологических решениях, позволяющих одновременно обеспечить высокую серийность изделий при обеспечении их требуемых эксплуатационных характеристик.

- Повышение ресурса и эффективности ДВС для беспилотных и малоразмерных летательных аппаратов за счет применения новых материалов, технологии виртуальных испытаний и натуральных исследований на экспериментальных стендах. В проекте предполагается решение следующих научно-практических задач:
 - разработка цифровой модели экспериментального стенда для исследований характеристик турбокомпрессорных агрегатов (далее – ТКР) для ДВС;
 - создание экспериментального стенда по исследованиям натуральных характеристик турбокомпрессорных агрегатов для ДВС;
 - проведение экспериментальных исследований методов повышения эффективности ДВС с применением турбокомпрессорных агрегатов;
 - отработка технологии уменьшения объема экспериментальных исследований на стенде за счет виртуального моделирования с использованием цифрового двойника стенда для последующей разработки высокоэффективных ДВС;
 - разработка перечня мероприятий по повышению ресурса ДВС;
 - организация стендовых исследований турбонаддувных агрегатов для ДВС различного назначения, в том числе, оказания услуг для сторонних заказчиков.
- Роботизированная технология изготовления конструкций из термопластичных композиционных материалов. В ходе реализации проекта будут разработаны следующие новые наукоемкие технологии: создания конструкций с гибридной схемой армирования с использованием аддитивных методов формования и инъекционного формования; создания одностадийного процесса изготовления конструкций методом одновременной роботизированной послойной выкладки и консолидации; новых методов соединения элементов термопластичных композитных деталей сваркой.
- Создание разработкой автоматизированного рабочего места цифрового инженера технолога (АРМЦИТ) позволяющего расширять базы данных пользователю и ускоряющему решение технологических задач производства. В зависимости, от типа, назначения и комплектности предприятия, существующие базы отличаются по набору используемых материалов, станочного оборудованию, инструменты и используемым технологиям (резанья, литье, штамповка, прокат и т.д.). Требуется адаптация предлагаемых в рамках конкретного технологического программного комплекса к данному производству. Уточнение имеющегося станочного парка, особого инструмента и рекомендуемого набора материалов лучше всех может выполнить действующий технолог данного производства. Для того чтобы, он мог выполнять работы по развитию базы данных, он должен иметь открытый программный продукт, позволяющий это делать. Лучше всего, если технолог будет обучен работать в данном программном комплексе заранее.
- Разработка интегрированной технологической платформы, включающей: синтез порошков типа «ядро–оболочка» в индуктивно-связанной плазме с точной регулировкой параметров

процесса (мощность, состав газовой среды, скорость подачи исходного материала); численное моделирование процессов формирования оболочки с использованием ANSYS для определения оптимальных режимов работы плазменного реактора; экспериментальную апробацию технологии с применением высокоскоростной видеосъемки и спектроскопии для контроля распределения температуры и фазовых переходов. Такой подход позволит получать порошки с новыми свойствами, варьируя микроструктуру, что обеспечит получение изделий, аналогичных самурайскому мечу: твердое и износостойкое керамическое ядро в сочетании с гибкой, ударопрочной металлической оболочкой.

Организации-партнеры:

КФУ, АН РТ, институты АН РФ (ИОФХ, Физико-технический институт, ИОФ РАН, ИРЭ РАН, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Институт проблем механики им. Ишлинского РАН, Томский политехнический университет и др.

3. Подготовка кадров для БАС за счет создания новых образовательных программ, реализующих платформу адаптивного обучения, направленную на разработку индивидуальных учебных планов в зависимости от способностей и текущего уровня знаний обучающихся.

4. Организационное направление, модель которого состоит как в преобразованиях структуры университета в части создания новых научно-технологических и научно-образовательных центров, направленных на формирование новых компетенций университета в рамках национальных проектов (Беспилотные авиационные системы, Кадры, Новые материалы и химия, Промышленное обеспечение транспортной мобильности) и подготовку соответствующих кадров, так и преобразований, направленных на реорганизацию функционала сотрудников университета, задействованных в выполнении СТП №1.

Все полученные в рамках СТП № 1 результаты выполнения проектов будут способствовать достижению национальной цели «Технологическое лидерство». Их влияние на Национальные проекты по обеспечению технологического лидерства с указанием конкретных кодов соответствующих федеральных программ представлено в Таблице.

Национальные проекты технологического лидерства \ Проекты	Разработка в адаптивных конструкциях, технологий производства высокотемпературных формообразующих композиционных материалов для авиации и беспилотных систем	Автоматизированные технологические формовочные размеростабильных соединений конструкций	Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей из высоко-температурного радиопрозрачного материала для изделий специального назначения	Цифровые и натурные моделирование и испытания на электромагнитной совместимости беспилотных систем	Технологии трансфертного формования и интегральных композитных конструкций	Разработка конструкции, технологии производства для изготовления деталей БАС в условиях высокой серийности	Повышение ресурса и эффективности ДВС для беспилотных и малоразмерных летательных аппаратов	Роботизированная технология изготовления конструкций из термопластичных композиционных материалов	Технологии синтеза порошковых материалов для аэроблочка	Разработка и создание автоматизированного рабочего места цифрового инженера технолога
Беспилотные авиационные системы	Сокращение цикла изготовления формообразующих элементов для БАС (Код ФП У1, код ФП У2)	Внедрение эффективных технологических производств соединений конструкций для БАС (код ФП У2, ФП У5)		Разработка технологии изготовления конструктивных элементов БАС с высокой удельной прочностью (Код ФП У5)	Разработка новых технологий испытаний БАС по требованиям электромагнитной совместимости (код ФП У2, код ФП У3)	Повышение серийности производства деталей БАС (код ФП У1, код ФП У2)	Автоматизация проектирования, сокращение ошибок в производстве (код ФП У4)	Создание экспериментальных стендов для повышения эффективности ДВС для малой авиации и БУЛА (код ФП У5)	Разработка интенсивных технологий формования элементов БАС из термопластичных направленно армированных композитов (Код ФП У5)	
Промышленное обеспечение транспортной мобильности		Разработка и внедрение технологий интенсивного формования конструктивных элементов и деталей интерьера самолета и высоко скоростных транспортных средств (Код ФП В1, В2, В3)	Повышение ресурса авиационной техники, снижение массы (код ФП В1)	Разработка технологии и конструкций для изготовления элементов транспортных средств (код ФП В1, В2, В3)	Разработка технологий испытаний транспортных средств по требованиям электромагнитной совместимости (код ФП В1)		Автоматизация проектирования, сокращение ошибок в производстве (код ФП В4)	Создание стендов для исследования и повышение эффективности ДВС (код ФП В3)	Разработка технологий изготовления ударопрочных элементов транспортных средств из термопластичных композитов (Код ФП В1)	
Новые материалы и химия		Разработка новых материалов и развитие технологических процессов изготовления изделий из композиционных материалов (Коды ФП Н3, Н6)		Развитие технологии трансфертного формования композиционных изделий с использованием новых типов связующих, обеспечивающих высокую теплоустойчивость, прочность и удароустойчивость (Код ФП Н3)	Разработка умных изотропных и композитных материалов для задач электромагнитной совместимости (Код ФП Н3)		Подготовка цифровых инженеров технологов (код ФП Н5)	Применение новых материалов для увеличения ресурса ДВС для малой и беспилотной авиации (код ФП Н6)	Развитие новых технологических приемов изготовления изделий из термопластичных направленно армированных композитов с повышенными функциональными свойствами	Разработка новых типов порошковых материалов с улучшенными характеристиками
Средства производства и автоматизация		Разработка проекта автоматизированной и роботизированной линии для интенсивного формования соединений панелей (Код ФП А2) Создание линейки оборудования для серийного изготовления соединений панелей (Код ФП А1)		Разработка нового оборудования для реализации процессов трансфертного формования (Код ФП А1, А2)	Разработка новых испытательных стендов и средств их автоматизации для испытания изделий по требованиям электромагнитной совместимости (код ФП А1, А2)		Подготовка цифровых инженеров технологов (код ФП А3)	Сокращение объема натурных испытаний за счет проведения виртуальных испытаний на цифровой модели стенда (код ФП А2)	Разработка оборудования и развитие технологии роботизированной выкладки направленно армированных термопластичных композитов для создания инновационных конструкций для авиации, космоса и транспорта. (Код ФП А2)	
Развитие многоспутниковой орбитальной группировки				Разработка технологии и изготовление инновационных композитных конструкций для космических аппаратов, включая аппараты связи, космические обсерватории (Код ФП К3)	Разработка научных основ исследования и обеспечения электромагнитной совместимости космических аппаратов (код ФП К2)				Разработка конструкций космических аппаратов из направленно армированных композитных композиционных материалов, в том числе элементов фермы и каркасов подкрепляющих конструкций с высокой функциональными свойствами (Код ФП К3, К2)	

5.4.1.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

Ключевым результатом СТП № 1 является достижение цели проекта – разработка новых конструкционных и технологических решений для наукоемкого производства гражданского и

специального назначения, их виртуальные и натурные испытания с трансфером результатов в экономику. Цель проекта будет достигнута за счет комплекса мероприятий, направленных на передачу результатов НИР и НИОКР в действующий бизнес, создание собственного технологического бизнеса или оказание высокотехнологичных услуг. При этом ключевыми результатами проекта будут:

1. Производство высокотемпературной формообразующей оснастки из ПКМ, обладающей высокой геометрической точностью;
2. Опытный образец конструкции из высокотемпературного радиопрозрачного материала (ВРКМ) по разработанной технологии. Будут проведены испытания опытного образца в реальных условиях эксплуатации, с подтверждением эффективности примененной технологии производства, прочностных, весовых характеристик и целесообразностью дальнейшего внедрения в серийное производство
3. Сокращение времени производственного цикла на изготовление одной детали БАС и повышение количества изготавливаемых деталей в год до ~10000 за счет разработки новой наукоемкой технологии.
4. Высокоэффективные технологии формования размеростабильных сэндвич конструкций, включающие: методику виртуального проектирования и расчета сэндвич панелей под условия эксплуатации; технологию интенсивного формования сэндвич панелей; новые материалы для изготовления обшивок и заполнителя сэндвич панелей; технические условия на материал и сэндвич панель, изготавливаемую методом интенсивного формования; продуктовая линейка технологического оборудования для изготовления сэндвич панелей интенсивным формованием.
5. Совершенствование существующей экспериментально-испытательной базы и создание научных основ технологий виртуальных испытаний бортового оборудования и БАС по требованиям электромагнитной совместимости.
6. Технологии трансферного формования интегральных композитных конструкций, включающие: новые конструктивные и технологические решения изготовления композитных конструкций летательных и космических аппаратов, в том числе беспилотных; роботизированные технологические процессы изготовления преформ интегральных конструкций с применением машинного зрения; интеллектуальное оборудование для реализации процессов трансферного формования; методы контроля технологических процессов на каждом этапе производства, включая машинное зрение при изготовлении преформ; методики неразрушающего контроля; технологии ремонта.
7. Экспериментальный стенда для исследования характеристик турбокомпрессорных агрегатов для ДВС позволяющий проводить исследования в широком диапазоне мощностей двигателей. Методика проведения экспериментов, численные модели экспериментального стенда и опытных образцов ТКР, результаты численных исследований по повышению эффективности и ресурса за счет предлагаемых мероприятий для ДВС. Услуга по проведению численных и

экспериментальных исследований с целью повышения характеристик ДВС предприятий индустриальных партнеров.

8. Реализация стратегических инициатив проекта: разработка новых наукоемких технологических решений гражданского и специального назначения в консорциуме с ведущими ВУЗами и предприятиями РФ; развитие научно-образовательного метрологического центра сопровождения разработок новых технологических и конструкционных решений для наукоемкого производства.

5.4.2. Интегральная фотоника, мультисенсоры и квантовые сети будущего (Фотонный Прорыв – 2036)

Интегральная фотоника, мультисенсоры и квантовые сети будущего (Фотонный Прорыв – 2036)

5.4.2.1. Цель и задачи реализации стратегического технологического проекта

Цель проекта – создать условия для ускоренной разработки и внедрения комплекса критических фотонных и квантовых технологий для построения защищенных линий связи и управления, бортовых информационно-измерительных мультисенсорных систем как ключевых элементов комплексной взаимоувязанной системы аппаратов космического, воздушного и наземного базирования будущего. Достижение указанной цели сопряжено с созданием технологий (используемых как комплексно, так и отдельно) и проведением мероприятий по соответствующим тематическим разделам:

- технологии создания интегральных фотонных и гибридных сенсоров на основе интерферометрических, адресных и комбинированных структур с радиофотонным опросом, а также микроэлектронных тонкопленочных датчиков для широкого класса мониторинговых задач, в том числе импактного экологического мониторинга и гравиметрии (мультисенсорная полезная нагрузка);
- технологии создания интегральных фотонных и микроэлектронных блоков обработки информации, включая аналоговые скалярные и векторные вычислители, специализированные модули формирования и обработки аналоговых и цифровых сигналов для задач радиолокации, навигации и управления в бортовых и наземных системах, включая создание радиофотонной и микроэлектронной компонентной базы (бортовая обработка данных и авионика);
- технологии организации сетевого взаимодействия, в том числе с использованием квантовых принципов, включая технологии квантового распределения ключей на боковых частотах, фотонные квантовые интерфейсы сопряжения для создания гибридных квантовых сетей (квантовые коммуникации и сетевой взаимодействие);
- взаимодействие между образовательными и научными центрами, ФОИВ и РОИВ в части координации деятельности, в решении задач алгоритмизации и структуризации методик использования разрабатываемых технологий в комплексных беспилотных системах комбинированного базирования и функционального назначения.

5.4.2.2. Описание стратегического технологического проекта

Стратегический технологический проект «Интегральная фотоника, мультисенсоры и квантовые сети будущего (Фотонный Прорыв – 2036)» направлен на создание нового технологического уклада в авионике, мультисенсорных системах и технологиях взаимодействия беспилотных систем будущего за счет применения фотоники и квантовых технологий. Высокие компетенции ВУЗа и тесное взаимодействие с индустрией являются эффективным механизмом для ускорения разработки и внедрения прорывных технологий, что в совокупности с подготовкой высококвалифицированных кадров создаст существенный импульс для развития передовых наукоемких технологий.

Основные направления исследований связаны с созданием систем, устройств, технологий, методов и методик в части:

- универсального мониторинга для распознавания объектов и их свойств на основе мультисенсорной фотонной системы и искусственного интеллекта (шифр «Мультисенсор»);
- нового поколения бортовой авионики на основе фотоники и искусственного интеллекта (шифр «Авионика»);
- сетевой коммуникации на основе квантовых и фотонных технологий для роев беспилотных систем будущего (шифр «Квант-Сеть»).

Средневзвешенный УГТ технологий стратегического технологического проекта на начальном этапе его реализации соответствует Российскому (по некоторым – мировому) уровню, задача – довести до мирового или превысить за счет реализации мероприятий (стратегических инициатив).

Стратегический технологический проект реализуется в рамках национального проекта «Беспилотные авиационные системы», федерального проекта «Перспективные технологии для БАС» тематика НИОКР «Вычислители, фотонные интегральные информационные системы», относится к критическим технологиям «Технологии микроэлектроники и фотоники для систем хранения, обработки, передачи и защиты информации», «Технологии защищенных квантовых систем передачи данных», «Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения» (Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 г. № 529), тематики портфеля проектов включены в комплексную аналитическую программу обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в области фотоники «Развитие фотоники на период до 2030 года» шифр «Фотоника-2030».

5.4.2.3. Ключевые результаты стратегического технологического проекта

Конкретные научно-технологические результаты проекта определяются исходя из результатов выполнения тематических НИОКР из портфеля стратегического технологического проекта, а также реализации описанных стратегических инициатив в части научной, образовательной, кадровой и инфраструктурной политик. Обобщенные результаты реализации стратегического

технологического проекта в разрезе достигаемых УГТ проектов (в динамике) показывают значительный рост уровня технологий к окончанию проекта, соответствующий или превышающий мировой уровень. К 2030 году будут реализованы следующие проекты:

1. Универсальный мониторинг для распознавания объектов и их свойств на основе мультисенсорной фотонной системы и искусственного интеллекта (шифр «Мультисенсор»). Основной результат: будет разработан экспериментально-расчетный комплекс для импактного экологического мониторинга на основе технологий искусственного интеллекта и мультисенсорных фотонных и микроэлектронных информационно-измерительных систем. УГТ в начале проекта: 3, УГТ к окончанию проекта: 5(7). Партнеры: Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан; АО «Микрон», АО «КПКБ», ФГБОУ ВО «УУНиТ».

2. Новое поколение бортовой авионики на основе фотоники и искусственного интеллекта (шифр «Авионика»). Основной результат: будут разработаны: а) радиофотонный блок формирования и обработки радиолокационных сигналов, выполняющий задачи формирователя локационных сигналов импульсного, ЛЧМ и непрерывного типов, сформированных в оптической области двух или более частотных несущих, с разностными частотами, лежащими в радиодиапазоне (К, Ку), измерителя доплеровского сдвига частоты, мгновенной частоты и угла прихода (пеленга), интеллектуальные алгоритмы формирования радиоизображений с использованием адаптивных антенных систем; б) Аналоговой фотонный вычислитель, выполняющий задачи фотонного дифференциатора и интегратора целого и дробных порядков. УГТ в начале проекта: 1(3), УГТ к окончанию проекта: 3(5). Партнеры: АО «НПО ГОИ им. С.И. Вавилова»; АО «НПО «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко; ПАО «ПНППК»; АО «КПКБ», АО «Микрон», ФГБОУ ВО «УУНиТ».

3. Сетевая коммуникация на основе квантовых и фотонных технологий для роев беспилотных систем будущего (шифр «Квант-Сеть»). Основные результаты: будет разработан прототип системы квантового распределения ключей на боковых частотах с независимым детектированием фотонов на промежуточном узле; ПАК фотонного квантового интерфейса; прототип частотно-вырожденного источника коррелированных фотонных пар; алгоритмы организации взаимодействия для групп беспилотных систем. УГТ в начале проекта: 2(3), УГТ к окончанию проекта: 3(5).

Значения характеристик результата предоставления субсидии на период 2025–2030 гг., и плановый период до 2036 г.

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
ХР1	Численность лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в университете, в том числе посредством онлайн-курсов	чел	1500	1575	1650	1740	1820	1900	2500
ХР2	Количество реализованных проектов, в том числе с участием членов консорциума (консорциумов)	ед	21	20	19	18	17	16	15
ХР3	Численность лиц, завершивших на бесплатной основе обучение (прошедших итоговую аттестацию) на «цифровых кафедрах» университета в целях получения дополнительной квалификации по ИТ- профилю в рамках обучения по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, а также по дополнительным профессиональным программам профессиональной переподготовки ИТ- профиля	чел	1496	800	825	850	900	950	1300

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
ХР4	Количество обучающихся университетов - участников программы "Приоритет-2030" и участников консорциумов с университетами, вовлеченных в реализацию проектов и программ, направленных на профессиональное развитие	чел	1400	1100	1500	1200	1600	1300	2000

Сведения о значениях целевых показателей эффективности реализации программы развития университета на период 2025–2030 гг., и плановый период до 2036 г.

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
ЦПЭ1	Доля внутренних затрат на исследования и разработки в общем объеме бюджета университета	%	11.89	12.54	14.27	16.14	16.64	17.02	26.59
ЦПЭ2	Доля доходов из внебюджетных источников в общем объеме доходов университета	%	38.48	40.5	41.6	43.98	44.57	45.12	55.25
ЦПЭ3	Удельный вес молодых ученых, имеющих ученую степень кандидата наук или доктора наук, в общей численности научно-педагогических работников (далее – НПП)	%	6.04	6.1	6.2	7	7.3	7.7	10
ЦПЭ4	Средний балл единого государственного экзамена (далее – ЕГЭ) по отраслевому направлению университета	балл	74.7	74.9	75.3	75.6	76.1	76.6	80.5
ЦПЭ5	Удельный вес численности иностранных граждан и лиц без гражданства в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	18	16	15	15	15	15	15
ЦПЭ6	Уровень трудоустройства выпускников, уровень их востребованности на рынке труда и уровень из заработной платы	%	80	80.5	80.9	81.4	81.8	82.3	85

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
ЦПЭ7	Удельный вес объема финансирования, привлеченного в фонды целевого капитала, в общем объеме внебюджетных средств университета	%	0.07	0.09	0.12	0.13	0.14	0.15	0.13
ЦПЭ8	Удельный вес работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в общей численности работников университета	%	55	54	53	52	51	50	45
ЦПЭ9	Удельный вес оплаты труда работников административно-управленческого и вспомогательного персонала в фонде оплаты труда университета	%	43	42.5	42	41.5	41	40	37
ЦПЭ10	Индекс технологического лидерства	балл	5.125	5.338	5.534	6.258	6.616	6.953	15.249

Наименование показателей	№	2024 (факт)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
местного	24	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	25	0	3000	3050	3100	3150	3200	3250	3600
творческие проекты - всего (сумма строк 27, 31)	26	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 28 - 30)	27	0	0	0	0	0	0	0	0
в том числе бюджета: федерального	28	0	0	0	0	0	0	0	0
субъекта РФ	29	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	30	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	31	0	0	0	0	0	0	0	0
осуществление капитальных вложений - всего (сумма строк 33, 37)	32	132905.5	135000	135000	0	0	0	0	0
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 34 - 36)	33	132905.5	135000	135000	0	0	0	0	0
в том числе бюджета: федерального	34	132905.5	135000	135000	0	0	0	0	0
субъекта РФ	35	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	36	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	37	0	0	0	0	0	0	0	0
прочие виды - всего (сумма строк 39, 43)	38	548695.59	641528.65	349955.09	358802.84	368092.98	377847.63	388090.01	295844.51
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 40 - 42)	39	388192.11	473000	173000	173000	173000	173000	173000	70000
в том числе бюджета: федерального	40	388192.11	473000	173000	173000	173000	173000	173000	70000
субъекта РФ	41	0	0	0	0	0	0	0	0
местного	42	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	43	160503.48	168528.65	176955.09	185802.84	195092.98	204847.63	215090.01	225844.51
Общий объем финансирования программы развития университета - всего (сумма строк 45, 53)	44	2207723.33	1831874.4	1888743.46	1236668.8	1469855.33	1587581	1701554.1	3228220.4
в том числе: участие в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030" (сумма строк 46, 47)	45	1510417.16	941474.4	998343.46	1036668.8	1259855.33	1367581	1471554.1	2998220.4
в том числе: субсидия на участие в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030"	46	127957.73	100000	100000	100000	100000	100000	100000	0
объем средств, направленных на реализацию программы развития университета из общего объема поступивших средств - всего (сумма строк 48, 52)	47	1382459.43	841474.4	898343.46	936668.8	1159855.33	1267581	1371554.1	2998220.4
в том числе: средства бюджетов всех уровней (субсидий) - всего (сумма строк 49 - 51)	48	116251.33	65474.4	73943.46	63868.8	70655.33	77581	81154.1	105420.4
в том числе бюджета: федерального	49	110948.2	63974.4	70943.46	60118.8	66155.33	72331	75154.1	95670.4

Наименование показателей	№	2024 (факт)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2036
субъекта РФ	50	5303.13	1500	3000	3750	4500	5250	6000	9750
местного	51	0	0	0	0	0	0	0	0
внебюджетные средства	52	1266208.1	776000	824400	872800	1089200	1190000	1290400	2892800
реализация программы развития университета (за исключением участия в программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030")	53	697306.17	890400	890400	200000	210000	220000	230000	230000