

СОГЛАСОВАНО

*К. Г. Охоткин,
Ректор федерального
государственного бюджетного
образовательного учреждения
высшего образования «Казанский
национальный исследовательский
технический университет
им. А.Н. Туполева –КАИ»*

(подпись)

от «__» _____ 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

*Д. В. Афанасьев,
заместитель Министра науки
и высшего образования
Российской Федерации*

(подпись)

от «__» _____ 2026 г.

ПРОЕКТ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ

*ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева-КАИ (КНИТУ-КАИ)»*

г. Казань

2026 год

Содержание

Введение.....	3
1. Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющийся потенциал.....	3
2. Вызовы, стоящие перед университетом	5
3. Миссия университета и его стратегическая цель	7
4. Целевая модель развития университета	9
5. Стратегические инициативы технологического лидерства.....	11
6. Финансовая модель	16
Приложение	
Приложение 1. Описание стратегических инициатив технологического лидерства	19
Приложение 2. Дорожная карта (план мероприятий) по реализации Стратегии развития КНИТУ-КАИ по обеспечению подготовки кадров и проведению научных разработок, направленных на достижение технологического лидерства	41

Введение

Настоящая Стратегия развития КНИТУ-КАИ служит основополагающим документом, определяющим стратегические приоритеты и ключевые направления долгосрочного развития университета. Она закрепляет за КНИТУ-КАИ роль ведущего инженерного образовательного и научно-технологического центра, ориентированного на подготовку высококвалифицированных кадров и генерацию инновационных технологических решений, отвечающих запросам реального сектора экономики. Документ сформирован с учетом сложившегося профиля университета, накопленного научно-образовательного потенциала и объективных потребностей высокотехнологичных отраслей промышленности.

В основе стратегии лежит всесторонний анализ текущего положения университета, достижений в образовательных и научно-технологических проектах, а также прогноз развития инженерных компетенций и прикладных исследований. В документе отражены направления концентрации ресурсов, развития ключевых компетенций и формирования устойчивых кооперационных связей с индустриальными партнерами, обеспечивающих практическую востребованность результатов деятельности университета.

Настоящая Стратегия выступает в качестве базового документа для стратегического планирования в КНИТУ-КАИ и задает ориентиры для разработки и обновления всех программ развития, дорожных карт проектов и инициатив в сфере инженерного образования, научных исследований и опытно-конструкторских работ. Реализация этой Стратегии направлена на формирование целостной и интегрированной модели развития университета, которая обеспечит синергию между образовательной, научной и инновационной деятельностью, укрепляя тем самым статус КНИТУ-КАИ как опорного инженерного центра.

Стратегия рассмотрена и одобрена на заседании Попечительского совета КНИТУ-КАИ 22 января 2026 г.

1. Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющийся потенциал

КНИТУ-КАИ, основанный в 1932 году как профильный авиационный инженерный вуз, изначально формировался в качестве центра подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей. В 1992 году университет получил статус технического, существенно расширив спектр образовательных программ и укрепив научные школы, а в 2009 году – статус

национального исследовательского университета, что стало ключевой вехой в развитии научно-технологического потенциала и прикладной направленности исследований.

Существенным драйвером трансформации стало участие в программе Приоритет-2030 и запуск Передовой инженерной школы «Комплексная авиационная инженерия». Эти механизмы обеспечили концентрацию ресурсов на обновление научно-учебной базы, развитие современных образовательных форматов, усиление цифровых компетенций и расширение прикладных проектов совместно с индустрией. Передовая инженерная школа усиливает интеграцию «образование – НИОКР – внедрение» за счет новых лабораторий, практико-ориентированных программ и участия индустриальных партнеров в формировании задач и оценке результатов.

КНИТУ-КАИ представляет собой многопрофильный научно-образовательный центр, в структуру которого входят 6 институтов, 1 факультет, 2 колледжа среднего профессионального образования, а также специализированное учебное заведение для школьников – СУНЦ «Инженерный лицей-интернат КНИТУ-КАИ». На 2026 год в университете обучаются около 11,7 тыс. студентов по программам высшего образования, из них 9,4 тыс. – на очной форме обучения. Контингент колледжей составляет 2,3 тыс. обучающихся. Университет имеет 4 филиала в городах Республики Татарстан: Альметьевске, Лениногорске, Набережных Челнах и Чистополе, которые обеспечивают квалифицированными кадрами предприятия и организации данных территорий. Университет сохраняет устойчиво высокий уровень качества приема: средний балл ЕГЭ по профильным направлениям подготовки достигает 72,31, что свидетельствует о стабильном интересе со стороны талантливой и мотивированной молодежи. Инженерный лицей-интернат, работающий на принципах проектной работы, обеспечивает раннюю профессиональную ориентацию и подготовку школьников к обучению в техническом вузе, формируя резерв будущих инженерных кадров. Объем научно-исследовательских и научно-технических работ университета за последние три года в среднем достигает около 1,1 млрд рублей. При этом в 2025 году поступления от внебюджетных источников по НИОКР и НТУ составили 839,5 млн рублей, что свидетельствует о высокой востребованности университета со стороны промышленности и прикладной значимости выполняемых исследований. В период 2020–2024 годов существенно возросла результативность научной деятельности: количество публикаций, индексируемых в РИНЦ, RSCI, Web of Science и Scopus, достигло 1,69 на одного НПП, среднее число цитирований – 11,68 на одного НПП.

2. Вызовы, стоящие перед университетом

Развитие КНИТУ-КАИ в среднесрочной и долгосрочной перспективах определяется совокупным воздействием внешних и внутренних факторов, формирующих новую среду функционирования инженерных университетов. С одной стороны, университет действует в условиях ускоряющихся технологических изменений, усиления требований к технологическому суверенитету страны, трансформации промышленности и роста конкуренции за ресурсы, кадры и научное лидерство. С другой стороны, реализация стратегических задач требует преодоления внутренних институциональных ограничений, связанных с инфраструктурой, кадровой структурой, эффективностью управления и уровнем интеграции научно-образовательной деятельности.

Внешние вызовы:

- Технологическая зависимость и импортозамещение. Санкционные ограничения выявили критическую зависимость ряда высокотехнологичных отраслей (авиастроение, судостроение, микроэлектроника и др.) от иностранных технологий, компонентов и программного обеспечения. Возникает необходимость в ускоренном формировании отечественных решений, способных обеспечить технологический суверенитет, включая разработку критически важных материалов, оборудования и программных платформ.

- Дефицит инженерных и исследовательских кадров. Развитие промышленности нового поколения сопровождается острым дефицитом специалистов, обладающих компетенциями в области системной инженерии, управления жизненным циклом изделий, цифрового проектирования и работы в междисциплинарных командах. При этом усиливается конкуренция за квалифицированные научные и педагогические кадры между промышленностью, академической средой и государственными структурами.

- Смена технологических укладов и цифровая трансформация. Глобальный переход на новую индустриальную модель аэрокосмической отрасли от индустрии изделий ОКР к серийному масштабному производству, переход к Индустрии 5.0, основанной на сквозных технологиях (ИИ, большие данные, квантовые вычисления, аддитивное производство), требует глубокой трансформации как инженерных подходов, так и организации НИОКР. Отрасли нуждаются в новых моделях проектирования, гибкой производственной кооперации и быстрой адаптации к изменениям технологических платформ.

• Усиление конкуренции и рост ожиданий от университетов.

Технические вузы становятся ключевыми центрами технологического развития, на которые возложена задача не только подготовки кадров, но и генерации новых решений, востребованных в реальном секторе. В условиях ограниченных ресурсов усиливается конкуренция за гранты, научный престиж, международное признание и участие в стратегических программах.

• Социально-экономические вызовы регионов. Региональные экономики испытывают давление со стороны структурных изменений: необходимость диверсификации производства, решение экологических и урбанистических задач, развитие инфраструктуры и интеллектуальных систем управления. Существенным барьером остается демографический спад и снижение вовлеченности молодежи в инженерно-научную сферу, что требует системных решений в области просвещения, профориентации и распределения технологических ресурсов между регионами.

Внутренние вызовы:

• Обновление и реновация инфраструктуры. Значительная часть учебных зданий, общежитий и научного оборудования нуждается в капитальном ремонте, модернизации или замене. Износ инфраструктуры сдерживает развитие современных образовательных форматов, препятствует эффективной организации научной работы и затрудняет привлечение студентов и преподавателей особенно в конкурентной среде столичных вузов.

• Кадровый вызов. Налицо дисбаланс в возрастной структуре ППС: с одной стороны – наличие высококвалифицированных, но возрастных ученых, с другой – молодых преподавателей с ограниченным опытом и без устойчивых научных результатов. В связи с этим КНИТУ-КАИ сталкивается с дефицитом высококвалифицированных молодых кадров, необходимых для реализации образовательной, научно-технологической и управленческой деятельности. Конкуренция с индустриальным сектором и крупными научными центрами ограничивает возможности привлечения и удержания таких кадров. В этих условиях ключевым внутренним вызовом становится формирование механизмов воспроизводства кадрового потенциала и развития управленческих компетенций.

• Недостаточная мотивация к научной активности у части сотрудников. Отсутствие четких карьерных траекторий, несогласованность КРІ с реальными направлениями работы, высокая административная нагрузка и неэффективные процедуры оценки эффективности деятельности снижают мотивацию научно-педагогического состава к участию в проектах, подаче заявок на гранты и публикационной активности.

- Разрыв между управленческой структурой и стратегическими целями.

Текущая модель управления университетом требует пересмотра: наблюдается дублирование функций, отсутствие прозрачности в распределении ресурсов и слабая связь между стратегическими программами (например, ПИШ, Приоритет-2030) и операционным управлением. Это приводит к рассогласованию усилий разных подразделений и снижению эффективности трансформационных инициатив.

- Ограниченная внутренняя кооперация и координация между подразделениями. Недостаточная сетевая связанность кафедр, лабораторий и проектных групп мешает формированию междисциплинарных команд и консорциумов. При наличии точек роста отсутствуют механизмы внутренней интеграции ресурсов, проектной синхронизации и совместного продвижения инициатив.

- Недостаточная цифровизация внутренних процессов. Низкая эффективность управления, обусловленная недостаточной цифровой трансформацией административных и научно-образовательных процессов, отсутствием единой среды данных для принятия решений и, как следствие, дублированием функций и высокой бюрократической нагрузкой на научно-педагогических работников.

- Ограниченная адаптивность к изменениям в технологической и образовательной повестке. Не все академические подразделения способны оперативно переориентироваться под новые технологические приоритеты страны и запросы индустриальных партнеров. Отсутствие гибкой системы управления программами развития кафедр и научных групп тормозит обновление содержания образовательных программ и НИР.

3. Миссия университета и его стратегическая цель

Миссия КНИТУ-КАИ – совместно с индустриальными партнерами определить будущее аэрокосмических и транспортных систем, создавая передовые технологии и инженерные команды.

Миссия отражает ориентацию КНИТУ-КАИ на формирование и развитие ключевых технологических решений для аэрокосмической и транспортной отраслей, а также на подготовку инженерных команд, способных работать с задачами полного жизненного цикла изделий – от научных исследований и проектирования до испытаний, внедрения и эксплуатации. Университет концентрируется на создании воспроизводимых, практически применимых технологий и формировании профессиональных сообществ, обеспечивающих устойчивое развитие высокотехнологичных отраслей и укрепление технологической самостоятельности страны.

Видение

Видение технологического будущего КНИТУ-КАИ сформировано в тесном взаимодействии с индустриальными партнерами, основано на представлении о переходе к новому технологическому укладу, ключевую роль в котором играют автономные беспилотные робототехнические системы. Университет рассматривает перспективное развитие техники и транспортной инфраструктуры через широкое внедрение мультисредних, мультисенсорных автономных систем, способных функционировать в космосе, воздушном пространстве, на земле, на воде и под водой и работать в едином бесшовном цифровом контуре. КНИТУ-КАИ при этом определяет технологические ориентиры для промышленности завтрашнего дня, формируя инженерные коллективы и лидеров трансформаций, способных обеспечить научно-технологическую независимость России в сфере автономных и беспилотных транспортных систем.

Для реализации данного видения Университет формирует центр компетенций по разработке комплекса сквозных технологий полного цикла – от цифрового проектирования и моделирования до композитного и аддитивного производства, испытаний и опытной отработки. Технологическая база охватывает создание конструкций, двигателей и энергетических установок для семейства модульных транспортных и беспилотных платформ. Помимо этого, КНИТУ-КАИ развивает комплекс сквозных технологий, обеспечивающих робототехническим системам интеллектуальные и сенсорные свойства: мультисенсорное восприятие, обработку больших данных, автономное и коллективное принятие решений. Параллельно создаются средства инфраструктурной интеграции – гибридные системы связи с горизонтальной и вертикальной интеграцией спутникового, стратосферного и наземного сегментов, формирующие технологическую основу «Единого цифрового бесшовного неба» и обеспечивающие устойчивую работу распределенных автономных систем.

Стратегические цели университета отражают его миссию и стремление к созданию современной, гибкой научно-образовательной экосистемы, способной эффективно отвечать на вызовы времени и способствовать устойчивому развитию высокотехнологичных секторов российской экономики. Университет определил следующие стратегические цели:

- 1) достижение технологического лидерства в области аэрокосмических, транспортных, фотонных и квантовых систем с формированием новых суверенных технологических линий разработок совместно с индустрией;

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.

На пути к достижению трех стратегических целей КНИТУ-КАИ реализует комплекс мероприятий, охватывающих научно-исследовательскую, образовательную и управленческую трансформации.

4. Целевая модель развития университета

Целевая модель развития КНИТУ-КАИ направлена на создание интегрированной системы, обеспечивающей достижение технологического лидерства в ключевых отраслях науки и технологий. Модель опирается на стратегические цели и инициативы, которые обеспечат развитие университета как ведущего центра подготовки высококвалифицированных инженеров, проведения передовых научных исследований и внедрения инновационных технологий.

Интегрированная модель инженерного образования. Целью модели является создание единой системы подготовки инженерных кадров, объединяющей высшее образование, среднее профессиональное образование и индустриальных партнеров. Модель базируется на принципах совместного управления подготовкой кадров и синхронизации образовательной, научной и производственной повестки. Предприятия формируют требования к компетенциям выпускников, участвуют в разработке учебных планов, оценке текущего уровня подготовки и разработке технических заданий. На основе этих требований университет корректирует содержание образовательных программ, сроки обучения и перераспределяет учебное время в пользу практической подготовки, реализуемой непосредственно на производственных площадках партнеров.

Междисциплинарные инженерные команды. Целью модели является формирование междисциплинарных инженерных команд, способных работать на всех этапах жизненного цикла изделий – от научных исследований и проектирования до испытаний, сертификации и промышленного производства. Эти команды будут объединять знания и опыт в области цифрового проектирования, экспериментальной верификации, материаловедения, энергетических установок, беспилотных систем и других ключевых технологических направлений.

Развитие технологических направлений и инноваций. КНИТУ-КАИ ориентируется на достижение технологического лидерства в таких областях, как аэрокосмические технологии, квантовые коммуникации, беспилотные авиационные системы, цифровой инжиниринг и композитные конструкции. Модель предусматривает активное участие университета в стратегических инициативах, таких как создание инновационных лабораторий, разработка и внедрение новых технологий, которые обеспечивают устойчивое развитие высокотехнологичных отраслей и способствуют укреплению технологической независимости страны.

Инфраструктурное развитие и цифровизация. Ключевым элементом целевой модели является масштабирование и модернизация научно-исследовательской инфраструктуры, включая лаборатории, испытательные стенды и цифровые платформы для проектирования и анализа. Модернизация инфраструктуры обеспечит высокий уровень технологической готовности исследований и разработок от теоретических исследований до практических приложений.

Стратегическое партнерство с промышленностью. Университет формирует новую интегрированную модель взаимодействия с индустриальными партнерами, направленную на переход от преимущественно договорного сотрудничества в рамках заказных НИОКР к устойчивой системе равноправного стратегического партнерства, обеспечивающего совместное создание и коммерциализацию технологических решений, а также совместное управление научно-технологической повесткой. При заключении договорных отношений университет предусматривает механизмы сохранения ключевых компетенций и специалистов внутри университета, что позволяет системно наращивать востребованный научный задел и обеспечивает устойчивое долгосрочное развитие приоритетных технологических направлений.

Кадровая модель и человекоцентричность. Университет формирует кадровую политику, ориентированную на привлечение, удержание и развитие высококвалифицированных научно-педагогических работников. В основе политики – принципы человекоцентричности, предполагающие создание среды, в которой работники являются главной ценностью и драйвером развития университета. Модель включает гибкие системы эффективных контрактов, поддержку академической мобильности исследователей, программу привлечения постдоков, формирование кадрового резерва руководителей научных и образовательных проектов, развитие нематериальной мотивации и корпоративной культуры. Инвестиции в кадровый потенциал рассматриваются как необходимое условие

устойчивого развития университета и повышения качества реализации образовательных и научных проектов.

Целевая модель направлена на укрепление статуса КНИТУ-КАИ как основного научно-образовательного центра, который поддерживает технологическое лидерство и решает задачи, стоящие перед высокотехнологичными отраслями в России. Модель будет способствовать интеграции университета в национальную инновационную экосистему, а также обеспечит поддержку национальных проектов, таких как «Беспилотные авиационные системы», «Космос», «Промышленное обеспечение транспортной мобильности», «Средства производства и автоматизация» и «Экономика данных и цифровая трансформация государства».

5. Стратегические инициативы технологического лидерства

Стратегическая политика КНИТУ-КАИ направлена на достижение технологического лидерства в приоритетных для Российской Федерации областях и выстроена в логике национальных проектов и федеральных программ развития. Университет формирует полный цикл «образование – наука – инжиниринг – производство – внедрение – эксплуатация», обеспечивая переход от фундаментальных исследований к прикладным разработкам и промышленному освоению технологий. В фокусе стратегического развития находятся пять взаимосвязанных инициатив, обеспечивающих системное влияние на высокотехнологичные отрасли экономики.

1. Стратегическая инициатива «Технологии будущего». Стратегическая инициатива направлена на формирование технологического лидерства университета в области аддитивных технологий, композиционных материалов и интеллектуального производственного оборудования в логике задач национального проекта «Средства производства и автоматизации». Инициатива ориентирована на обеспечение научной, производственной и кадровой независимости в ключевых звеньях средств производства для авиационной, машиностроительной и космической отраслей, а также на создание замкнутого цикла – от фундаментальных и прикладных исследований до изготовления прототипов, внедрения технологий и подготовки инженерных кадров.

В рамках инициативы реализуется портфель взаимосвязанных проектов: формирование регионального центра по станкостроению, центра аддитивных технологий; разработка комплекса технологий создания и

восстановления металлических порошков («Порошок») и постобработки изделий аддитивного производства; создание интеллектуальных установок для формования и 3D-печати полимерных композиционных материалов (ПКМ); разработка пространственных конструкций («Конструкции ПКМ») и сетчатых структур для космических антенн («Сетеполотно»); проект «Миллиметрон», ориентированный на изготовление размеростабильных композитных конструкций для космических радиотелескопов.

2. Стратегическая инициатива «Квантовый космос». Стратегическая инициатива реализуется в рамках национального проекта «Космос» и других проектов. Она направлена на формирование нового поколения космических технологий и систем, объединяющих квантовые коммуникации, фотонные системы, космическое материаловедение и подготовку инженерных кадров для орбитальной инфраструктуры. Инициатива ориентирована на обеспечение технологического суверенитета России в области защищенных коммуникаций, научных космических платформ и интеллектуальных космических сервисов за счет создания полного научно-технологического цикла – от фундаментальных исследований в квантовой физике до разработки, испытаний и эксплуатации космических систем.

Ключевые проекты инициативы включают создание распределенного космического сегмента квантово-защищенной связи («Квантовый космический интернет»), разработку отечественных систем квантовых коммуникаций для защиты информации, формирование мультисенсорных и радиофотонных систем, работающих во всем диапазоне электромагнитного спектра, а также развитие инфраструктуры подготовки кадров через создание центра малых космических аппаратов, центра управления полетами и центра дистанционного зондирования Земли, объединенных в единую экосистему с другими партнерскими центрами ведущих университетов (в рамках ФП «Кадры для космоса» и центра НТИ «Космос»). Проекты направлены на интеграцию квантовых и классических каналов передачи данных, разработку фотонных интеграторов и сенсорных систем для авиационных, водных, подводных и космических платформ, а также вовлечение студентов и молодых исследователей в реальные задачи управления спутниками и обработки космической информации.

3. Стратегическая инициатива «Цифровые и интеллектуальные технологии для беспилотных автономных систем». Стратегическая инициатива реализуется в логике национального проекта «Беспилотные авиационные системы» и охватывает полный жизненный цикл беспилотных платформ – от концептуального проектирования, цифрового моделирования и стендовых испытаний до эксплуатации, цифровой поддержки и подготовки

к сертификации. Инициатива направлена на формирование научно-инженерной базы для создания интеллектуальных, устойчивых и интегрированных БАС, включая конвертопланы, платформы вертикального взлета и посадки, гибридные силовые установки и мультисенсорные комплексы с элементами искусственного интеллекта. Университет позиционируется как центр компетенций и технологическая площадка для отработки, верификации и доведения перспективных решений до уровня УГТ 5–7 с последующей передачей разработок индустриальным партнерам для масштабирования и серийного производства.

КНИТУ-КАИ является резидентом научно-производственного центра по беспилотным авиационным системам Республики Татарстан (НПЦ БАС РТ) и располагает комплексной инфраструктурой: аэродинамическими, прочностными и ЭМС-стендами (включая аккредитованные Росавиацией), лабораториями ИИ и систем управления, производственными мощностями для создания композитных конструкций. В рамках инициативы реализуется портфель проектов: разработка демонстратора конвертоплана и БПЛА вертикального взлета и посадки; создание отечественных композитных технологий и оборудования интенсивного формования; НИОКР по гибридным силовым установкам; разработка интегрированных интеллектуальных информационно-коммуникационных систем; формирование мультисенсорных навигационно-управляющих комплексов на базе ИИ для автономного полета; разработка интеллектуальных систем защиты критической инфраструктуры «БАС–АнтиБАС»; моделирование отраслевых сценариев применения БАС; создание сквозной технологической линии применения искусственного интеллекта – от цифровых двойников и обучения моделей до натурной валидации в полетных испытаниях.

4. Стратегическая инициатива «Научно-производственная платформа транспортной мобильности». Стратегическая инициатива направлена на формирование в КНИТУ-КАИ комплексной инженерной экосистемы для разработки, испытаний и внедрения отечественных технологий транспортного машиностроения. Инициатива ориентирована на обеспечение технологического суверенитета в авиации, автотранспортной отрасли и сегменте беспилотных систем за счет создания современной производственной инфраструктуры, внедрения цифровых моделей организации производства и подготовки инженеров нового поколения. Университет формирует замкнутый цикл – от НИОКР и цифрового моделирования до опытного производства, сертификации и передачи технологий промышленным партнерам.

Ключевые направления реализации включают инфраструктурную модернизацию и масштабирование производственных и испытательных площадок; развитие полного цикла композитного производства элементов авиационной техники (лонжероны, обтекатели, элементы двигателей и др.) с последующей сертификацией; изготовление технологической и стапельной оснастки для авиационных компонентов и крупногабаритных БПЛА; совместные НИОКР с ПАО «КАМАЗ» по турбокомпрессорам и элементам двигателей; внедрение цифровых двойников изделий и производств с интеграцией PLM и систем цифрового контроля качества; формирование индустриальных образовательных треков (целевое обучение, производственная аспирантура, студенческие КБ).

5. Стратегическая инициатива «Защита информации и кибербезопасность». Стратегическая инициатива реализуется в рамках национального проекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства» и направлена на формирование комплексной научно-образовательной и технологической экосистемы обеспечения информационной безопасности государственных информационных систем и критической информационной инфраструктуры (КИИ). Инициатива ориентирована на укрепление цифрового суверенитета страны через разработку отечественных решений кибербезопасности, внедрение современных методов защиты данных и подготовку специалистов, способных обеспечивать полный цикл противодействия киберугрозам – от выявления атак и оценки защищенности до реагирования на инциденты и внедрения интеллектуальных систем защиты.

Ключевые мероприятия инициативы включают создание научно-образовательного центра «Кибербезопасность» и специализированного киберполигона для моделирования реальных сценариев атак на критическую инфраструктуру, развитие авторизованных учебных центров отечественных разработчиков средств защиты информации, разработку интеллектуальных систем защиты с уровнем технологической готовности УГТ 6–7, а также на выполнение полного комплекса работ по обеспечению безопасности КИИ: аудит информационной безопасности, тестирование на проникновение, анализ уязвимостей, OSINT-аналитику, экспертизу инцидентов и проектирование комплексных систем защиты. Особое внимание уделяется применению квантовых технологий и методов искусственного интеллекта для создания перспективных защищенных коммуникационных решений.

6. Стратегическая инициатива «Интегрированная модель инженерного образования». Стратегическая инициатива направлена на создание в университете интегрированной системы подготовки инженерных

кадров, объединяющей ресурсы высшего образования, среднего профессионального образования и индустриальных партнеров. В основе модели лежит принцип «образование через производство и для производства», предполагающий совместное формирование требований к компетенциям выпускников и перераспределение учебного времени в пользу практической подготовки на реальных производственных площадках.

Подготовка кадров реализуется по двум основным трекам: базовый инженерный трек – программы высшего образования с усиленной проектной составляющей, ориентированной на решение реальных производственных задач; прикладной инженерный трек – модель последовательной подготовки, обеспечивающая раннее вовлечение студентов в инженерную деятельность на ступени среднего профессионального образования с последующим ускоренным обучением по программам высшего образования.

7. Стратегическая инициатива «Развитие человеческого капитала в сфере образования и науки» в ответ на кадровый вызов направлена на формирование устойчивой системы привлечения, подготовки, профессионального роста и закрепления профессорско-преподавательского состава (ППС) и научно-педагогических работников (НПР) как ключевого ресурса обеспечения качества образования, научных исследований и технологического развития университета. Основной акцент делается на интеграцию сотрудников в индустриальные проекты, развитие практико-ориентированных компетенций, внедрение индивидуальных траекторий профессионального роста (академических, научных и управленческих), а также на освоение современных образовательных технологий и управленческих практик.

Реализация инициативы позволит увеличить долю сотрудников с индустриальным опытом, усилить приток и закрепление молодых специалистов, обеспечить охват ППС и НПР системой профессиональных треков и, как результат, сформировать кадровый контур университета, способный эффективно обеспечивать достижение стратегических целей в условиях технологической конкуренции.

Развернутое описание стратегических инициатив технологического лидерства, раскрывающее их цели, задачи, ключевые проекты, механизмы реализации, ожидаемые научно-технологические и кадровые результаты, а также вклад университета в достижение показателей соответствующих национальных проектов приведены в приложении 1. Дорожная карта реализации Стратегии развития, структурированная по мероприятиям, срокам, ожидаемым результатам и количественным показателям эффективности приведена в приложении 2.

6. Финансовая модель

Текущее финансовое состояние и динамика доходов. Финансовая модель КНИТУ-КАИ формируется в условиях устойчивого роста совокупного объема доходов университета при одновременной трансформации их структуры. Согласно данным за 2025 год и прогнозу до 2036 года, общий объем доходов университета увеличивается с $\approx 5,2$ млрд руб. в 2025 г. до $\approx 13,4$ млрд руб. к 2036 г. в ценах 2025 года. Структура доходов университета в 2025 г. представлена в табл. 1 в столбце 2. Из них 3,509 млрд. руб. (67,1%) приходится на поступления из бюджетов Российской Федерации и Республики Татарстан; 1,718 млрд руб. (32,9%) на поступления из внебюджетных источников.

Изменение структуры доходов. К 2036 году КНИТУ-КАИ осуществляет переход к устойчивой финансовой модели исследовательского инженерного университета, основанной на инвестиционном управлении портфелем научно-технологических проектов и расширении внебюджетных источников доходов. Трансформация модели направлена на снижение зависимости от бюджетного финансирования и формирование устойчивой экономики университета за счет прикладной науки, индустриальной кооперации и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Реалистичный сценарий изменения финансовой модели, включающий сведения о поступлениях по видам деятельности по годам в период до 2030г. переведен в таблице 1

Таблица 1

Сведения о финансово-экономической деятельности на период 2025–2030

Наименование показателей	2025 (факт) млн. руб.	2026 (прогноз) млн. руб.	2027 (прогноз) млн. руб.	2028 (прогноз) млн. руб.	2029 (прогноз) млн. руб.	2030 (прогноз) млн. руб.
Объем поступивших средств в том числе:	5 227,05	5263,56	5317,33	5440,89	5767,12	6098,50
образовательная деятельность	3 138,45	3620,71	3534,80	3609,14	3789,99	3980,79
НИОКР	819,30	1024,35	1309,63	1349,01	1483,58	1613,36
научно-технические услуги	205,80	110,50	111,00	111,50	112,50	113,00
результаты интеллектуальной деятельности	3,00	3,05	3,10	3,15	3,20	3,25
прочие виды	1 060,50	504,96	358,80	368,09	377,85	388,09

В оптимистичном сценарии целевая структура доходов предполагает изменение соотношения направлений деятельности: к 2036 году объем поступлений по образовательной деятельности составит около 5,0 млрд руб. (37,3%), тогда как доходы от научно-технологической деятельности достигнут 8,4 млрд руб. (62,7%), что отражает переход к модели, в которой наука и технологические проекты становятся основным драйвером роста университета. Одновременно формируется новая структура источников финансирования – 4,4 млрд руб. (32,8%) бюджетных средств и 9,0 млрд руб. (67,2%) внебюджетных поступлений. Важно отметить, что достижение соотношения «бюджет / внебюджет» на уровне 35% / 65% позволит университету обеспечить необходимую степень финансовой самостоятельности и перейти к модели деятельности, соответствующей статусу автономного учреждения.

Структура доходов от НИОКР и логика диверсификации. В настоящее время структура доходов от внебюджетной деятельности характеризуется высокой концентрацией:

- композитное направление формирует порядка 50 % общего объема НИОКР;
- на втором месте по объему доходов стоит испытательная лаборатория прочности и надежности, которая генерирует порядка 20 % объемов в форме НТУ;
- на третьем месте по объему доходов находится направление, связанное с аддитивными технологиями, которое генерирует порядка 10-12 % доходов;
- на прочие направления исследований (двигателестроение, инжиниринг, приборостроение, цифровые технологии) приходится около 18-20 % объемов НИОКР.

Целевая финансовая модель предполагает четкое разграничение операционных и инвестиционных расходов с формированием самостоятельного контура бюджета развития университета.

Операционные расходы направлены на обеспечение стабильного функционирования университета и включают фонд оплаты труда, коммунальные и эксплуатационные затраты, обеспечение образовательного процесса, поддержку базовой научной инфраструктуры и общеуниверситетских сервисов. Данный контур финансируется преимущественно за счет бюджетных ассигнований и стабильных внебюджетных доходов образовательного блока.

Инвестиционные расходы формируют бюджет развития университета, который создается как отдельный финансовый контур и ориентирован на долгосрочное научно-технологическое развитие. Источником формирования бюджета развития является аккумуляция положительного финансового результата, формируемого ключевыми доходогенерирующими научно-технологическими и проектными направлениями, а также его последующее целевое реинвестирование.

Средства бюджета развития направляются в первую очередь на запуск и поддержку новых научно-технологических направлений на ранних стадиях технологической готовности (УГТ 1–3), формирование перспективных исследовательских заделов с высоким потенциалом дальнейшей коммерциализации, развитие научной и испытательной инфраструктуры, необходимой для масштабирования перспективных проектов, модернизацию лабораторной базы и внедрение цифровых решений, а также на кадровые инвестиции, включая привлечение и удержание исследовательских команд.

В результате к 2036 году планируется сформировать более сбалансированную структуру научно-технологической деятельности университета: доля 6–8 новых направлений среднего масштаба должна вырасти до 45 %, доля доминирующих направлений НИОКР снизится до 40 %, а также будет сформирован портфель новых направлений на стадиях УГТ 2–4, обеспечивающий 10–15 % общего оборота и создающий основу для дальнейшего технологического роста университета.

Это достигается за счет запуска и масштабирования исследований в рамках национальных проектов технологического лидерства.

Эффекты реализации финансовой модели:

- снижение зависимости университета от бюджетных источников с $\approx 57\%$ до $\approx 30\text{--}35\%$ для повышения устойчивости развития;
- рост доли науки и НТУ в структуре доходов более чем в 9 раз.

В результате КНИТУ–КАИ формирует количественно сбалансированную, диверсифицированную и масштабируемую финансовую модель, обеспечивающую устойчивую реализацию стратегии технологического лидерства.

Приложение 1

Описание стратегических инициатив технологического лидерства

1. Стратегическая инициатива «Технологии будущего»

КНИТУ-КАИ реализует стратегическую инициативу, направленную на технологическое лидерство в сфере аддитивных технологий, композитов и интеллектуального оборудования. Это направление полностью соответствует задачам нацпроекта «Средства производства и автоматизации», включая развитие станкоинструментальной базы, робототехники, литейного оборудования и подготовки инженерных кадров. Университет стремится обеспечить научную, производственную и кадровую независимость в ключевых технологических звеньях средств производства для авиационной, машиностроительной и космической промышленности.

Компетенции и вклад КНИТУ-КАИ

Университет принимает участие в реализации Национального проекта технологического лидерства «Средства производства и автоматизации» по линии федеральных проектов «Развитие производства станкоинструментальной промышленности», «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства» и «Развитие структурного элемента производства литейного и термического оборудования», предусматривающих разработку российского специализированного оборудования в отрасли средств производства и автоматизации, в том числе в интересах предприятий оборонно-промышленного комплекса.

Университет обладает широкими компетенциями в создании и тестировании изделий из композиционных материалов, цифровом инжиниринге, проектировании и автоматизации производственных процессов. Научные школы КНИТУ-КАИ ведут прикладные НИОКР в области плазменной обработки порошков, 3D-печати ПКМ (аванпроект ГК Росатом), разработке сетчатых конструкций (в интересах "ИСС имени академика М.Ф. Решетнёва"), интеллектуального оборудования для композитного производства (пример – оборудование для изготовления композитной лопасти вентилятора и приклейки лопасти для ОДК). КНИТУ-КАИ является одним из немногих вузов, где формируется замкнутый цикл – от разработки технологии до изготовления прототипа и подготовки кадров. Реализация программы сопровождается обновлением инфраструктуры,

включая лаборатории, инженерные стенды и программные платформы управления производством.

Мероприятия и реализация (ключевые проекты)

Региональный центр по станкостроению. Формируется проектный офис полного цикла в сфере станкоинструментальной промышленности. Центр объединит НИОКР, цифровой инжиниринг, роботизированные системы и подготовку кадров, обеспечивая развитие отечественного станкостроения.

Проект «Порошок» – разработка технологии восстановления свойств металлических порошков, использованных в аддитивном производстве, на основе плазменной обработки. Цель – продление жизненного цикла порошков без потери характеристик.

Проект «Постобработка» – создание новых наукоемких технологий чистовой обработки поверхности эксклюзивных изделий аддитивного производства.

Проект «Интеллектуальное оборудование для композитов» – проект направлен на создание автоматизированных установок для 3D-печати, выкладки и формования ПКМ. Оборудование будет интегрировано в цифровую производственную среду и применяться в авиации и машиностроении.

Проект «Конструкции ПКМ» – разработка технологий формирования пространственных структур из ПКМ с заданной геометрией и ориентацией волокон. Эти решения повысят прочность и технологичность легких конструкций для транспортных систем.

Проект «Сетеполотно» – создание сетчатых структур для антенн космической техники. Проект включает разработку конструкций, материалов и соответствующего оборудования.

Проект «Миллиметр» – разработка уникальных размеростабильных интегральных конструкций для космического радиотелескопа. Создаются конструкционные элементы из полимерных композиционных материалов, отрабатываются технологии высокоточной формообразующей оснастки и интегрируются функциональные элементы (датчики, кабель-трассы) с учетом дестабилизирующих факторов космоса, возникающих при эксплуатации.

Подготовка кадров – обновление образовательных программ, развитие инженерного обучения в сфере композитов, аддитивных технологий и автоматизации. Акцент сделан на практико-ориентированную подготовку и интеграцию с производством.

Ожидаемые результаты:

- создание не менее 5 новых наукоемких технологий;

- разработка и внедрение 4 уникальных единиц технологического оборудования к 2030 году;
- обучение более 200 специалистов промышленных предприятий;
- трудоустройство 120 выпускников в сфере средств производства;
- формирование регионального центра по станкоинструментальной промышленности;
- укрепление позиций КНИТУ-КАИ как ключевого инжинирингового партнера ОПК и высокотехнологичных отраслей.

Вклад университета в реализацию национального проекта

КНИТУ-КАИ становится одной из опорных площадок реализации федеральных проектов в рамках нацпроекта «Средства производства и автоматизации». Университет соединяет образование, науку и производство, развивая цифровые и экспериментальные мощности по полному циклу: от идеи и проектирования до промышленного внедрения. Программы подготовки кадров, созданные в КНИТУ-КАИ, напрямую соответствуют задачам по обеспечению инженерного и технологического суверенитета России.

Стратегическая инициатива реализуется в тесной кооперации с *ведущими промышленными предприятиями и госкорпорациями*, обеспечивая высокую прикладную ориентированность проектов и масштабируемость решений:

- **ГК «Ростех»** – основной партнер по линии внедрения интеллектуального оборудования, автоматизации и подготовки инженерных кадров в рамках программ «Крылья Ростеха», НПО и производственной аспирантуры;
 - АО «ОДК» – совместные НИОКР по ПКМ и прочностным испытаниям силовых элементов,
 - АО «КРЭТ» и АО «РТ-Техприемка» – взаимодействие по вопросам ЭМС, цифрового проектирования и тестирования радиоэлектронных систем,
 - АО «Туполев», ПАО «Казанский вертолетный завод» – реализация проектов по внедрению композитных материалов, цифровых моделей сборки и технологического контроля качества,
 - АО «ПО Завод им. Серго» и ПАО «КАМАЗ» – проработка внедрения разработок в области литейных технологий и цифровизации производственных цепочек;

- **ГК «Росатом»** – кооперация по созданию отечественного оборудования, серийной технологии и аддитивных решений для производства высокоточных узлов;
- **ГК «Роскосмос»** – сотрудничество в проектах по разработке отражающих антенн и композитных конструкций для космических аппаратов.

2. Стратегическая инициатива «Квантовый космос»

Эта стратегическая инициатива реализуется в рамках национального проекта «Космос» и других проектов. Она направлена на создание в России новых генераций космических технологий – от глобальной квантово-защищенной связи до научных платформ и подготовки кадров для работы в орбитальном сегменте. Инициатива имеет ключевое значение как для КНИТУ-КАИ, так и для страны в целом: она призвана укрепить технологический суверенитет и обеспечить независимость в области коммуникаций, научных исследований и подготовки специалистов для космической отрасли. Общие цели – создание нового класса космических сервисов, развитие интегрированных конструкций для научной аппаратуры и воспроизводство высококвалифицированных инженеров и исследователей, способных разрабатывать и внедрять сложные системы на стыке квантовой физики, материаловедения и управления спутниковыми платформами.

Компетенции и вклад КНИТУ-КАИ

Университет активно участвует в реализации Национального проекта «Космос» Российской Федерации, в рамках которого университет вовлечён в несколько федеральных проектов, таких как «Кадры для космоса» и «Связь и наблюдение за Землёй». В рамках проекта «Кадры для космоса» вуз участвует в разработке и подготовке к запуску малых космических аппаратов, таких как «КАИ-3» и «КАИ-4». В рамках проекта «Связь и наблюдение за Землёй» университет разрабатывает технологии изготовления элементов конструкций для космических аппаратов связи, а также технологии дистанционного зондирования Земли. Помимо этого, университет планирует реализовывать образовательные программы в области космических технологий для подготовки высококвалифицированных кадров.

КНИТУ-КАИ располагает развитой научной и образовательной базой в областях квантовой оптики, материаловедения и системного инжиниринга. На базе Казанского квантового центра университет получил мировые результаты: создана установка, демонстрирующая высокоэффективную оптическую квантовую память, а также фотонный интерфейс для объединения разных систем распределения квантовых ключей в гибридную

сеть. Эти разработки свидетельствуют о сильных позициях КНИТУ-КАИ в квантовой оптике и телекоммуникациях. Школа радиофотоники и СВЧ-микросистем обеспечивает компетенции в проектировании фотонно-электронных модулей для связи и измерений.

Университет также обладает опытом создания размеростабильных конструкций из полимерных композиционных материалов: налажены циклы численного моделирования, формообразования и испытаний для авиационных, ракетных и космических изделий. Центры по малым космическим аппаратам дают возможность разрабатывать и испытывать полезные нагрузки для МКА, работать с наземной инфраструктурой приема данных и проводить обучение студентов на реальных задачах управления и обработки информации. Таким образом, КНИТУ-КАИ обеспечивает полный цикл – от фундаментальных исследований и технологических разработок до опытных образцов, их испытаний и подготовки кадров.

Мероприятия и реализация:

Квантовый космический интернет. Проект предусматривает разработку космического сегмента глобальной квантово-защищенной связи. КНИТУ-КАИ вместе с партнерами занимается созданием спутниковых платформ с квантовыми коммуникационными модулями, разработкой наземной инфраструктуры приема и обработки сигналов и интеграцией квантовых и классических каналов. Цель – обеспечить безопасную передачу данных и распределение квантовых ключей между наземными, воздушными и орбитальными объектами, что расширит возможности управления беспилотными и пилотируемыми системами, критической инфраструктурой и космическими аппаратами. Университет участвует в построении тестовых линий связи, разрабатывает фотонные компоненты и методы защиты от помех.

Квантовые коммуникации. Проект предусматривает разработку и создание перспективных отечественных средств защиты информации на основе квантовых коммуникаций.

Мультисенсоры и радиофотоника, работающая во всем диапазоне электромагнитного спектра. Создание новых решений в области интегральной фотоники и мультисенсорных систем для авиации и распределенных систем. В рамках проекта разрабатываются фотонные интеграторы и волоконно-оптические сенсоры, а также новые архитектуры сенсорных систем, предназначенные для использования в бортовых и сетевых платформах.

Кадры для космоса. Проект ориентирован на развитие кадрового потенциала космической отрасли. В университете создается центр малых

космических аппаратов, где ведется разработка и испытание полезных нагрузок и сервисов на базе МКА. Параллельно развертывается центр управления полетами (ЦУП) для МКА с наземными приемо-передающими станциями УКВ и S-диапазонов, позволяющими управлять учебными и экспериментальными спутниками и принимать данные. Формируется центр дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) со станциями приема и автоматизированными рабочими местами для обработки информации, что позволит студентам и исследователям работать с реальными данными. Разрабатываются программы дополнительного профессионального образования по новым космическим сервисам на базе фотоники и квантовых коммуникаций. Благодаря этому КНИТУ-КАИ готовит будущих инженеров и ученых для национального проекта «Космос», интегрируя обучающихся в исследовательские проекты на всех этапах – от разработки до управления аппаратами.

Ожидаемые результаты:

- научно-технологические – создание и испытание прототипов квантовых коммуникационных модулей для спутников, разработка интегрированных конструкций для научных космических аппаратов, разработка экспериментальных программ по использованию фотонных и квантовых технологий в орбитальной связи;
- кадровые – запуск новых магистерских и бакалаврских программ по квантовым технологиям, космическому материаловедению и системному инжинирингу; обучение студентов и сотрудников предприятий на базе космического центра; привлечение аспирантов и молодых исследователей в проекты по МКА;
- инфраструктурные – создание Центра малых космических аппаратов, ЦУП, Центра ДЗЗ;
- прикладные – формирование демонстрационной квантовой линии связи «космос – Земля» и подготовка пакета технической документации для серийного производства элементов квантового космического интернета.

Вклад университета в реализацию национального проекта

КНИТУ-КАИ выступает важной региональной площадкой национального проекта «Космос». Реализуемые проекты обеспечивают выполнение целевых показателей федеральных проектов, связанных с развитием перспективных космических систем, созданием научных платформ и подготовкой кадров. Участие в разработке квантовых коммуникаций способствует технологической независимости страны в сфере

защищенных сетей, что полностью соответствует стратегическим задачам нацпроекта.

Для реализации инициативы КНИТУ-КАИ взаимодействует с ведущими промышленными и академическими партнерами:

- ГК «Роскосмос» – координация по тематике космических аппаратов и участие в государственных программах освоения космоса;
- АО «ИСС имени академика М.Ф. Решетнева» – сотрудничество в проектах по перспективным научным аппаратам;
- БЮРО 1440 – партнер по созданию прикладных космических решений, интеграции цифровых сервисов и разработке малых КА;
- Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова – академический партнер;
- Московский физико-технический институт – академический партнер;
- Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана – академический партнер.

3. Стратегическая инициатива: «Цифровые и интеллектуальные технологии для беспилотных авиационных систем (БАС)»

Развитие БАС является ключевым направлением технологического суверенитета Российской Федерации. В рамках национального проекта «Беспилотные авиационные системы» КНИТУ-КАИ реализует стратегическую инициативу, охватывающую весь жизненный цикл беспилотников – от проектирования, моделирования и испытаний до эксплуатации, цифровой поддержки и сертификации. Университет ставит целью формирование научно-инженерной базы и подготовку специалистов для опережающего развития интеллектуальных, устойчивых и интегрированных беспилотных платформ, включая конвертопланы, мультисенсорные системы, интегрированные интеллектуальные информационно-коммуникационные системы и элементы искусственного интеллекта. В условиях стремительного развития беспилотных платформ и их значимости для обороны, гражданской авиации, логистики и сельского хозяйства университет выступает как центр компетенций по созданию перспективных БАС, что способствует достижению технологического суверенитета и подготовке кадров нового поколения.

Компетенции и вклад КНИТУ-КАИ

Университет принимает участие в реализации НПТЛ «Беспилотные авиационные системы» по линии федеральных проектов «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем» и «Кадры для беспилотных авиационных систем». В рамках федерального проекта «Перспективные технологии для беспилотных авиационных систем» университет участвует в создании Научно-производственного центра беспилотных авиационных систем Республики Татарстан. В рамках федерального проекта «Кадры для беспилотных авиационных систем» КНИТУ-КАИ заявлен исполнителем мероприятий по обеспечению профессионального развития граждан, подготовке кадров для разработки, производства и эксплуатации беспилотных авиационных систем, а также развитию профессорско-преподавательского состава образовательных организаций. Дополнительным заданием университета для участия в НПТЛ БАС являются ранее выполненные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в интересах УЗГА и Кронштадт, что подтверждает наличие кооперационных связей с ведущими индустриальными участниками отрасли беспилотных авиационных систем.

КНИТУ-КАИ является резидентом Национального промышленного центра БАС, а также основным исполнителем ряда НИОКР в этой области. Университет располагает стендами аэродинамики, ЭМС и прочности (в т.ч. аккредитованными Росавиацией), лабораториями ИИ и управления, установками для создания композитных конструкций. Также создана кафедра БАС, внедрены программы ВПО и ДПО. Университет развивает замкнутый цикл – от исследований и моделирования до опытных образцов и подготовки специалистов. КНИТУ-КАИ разрабатывает сценарии применения БАС в интересах ГК «Росатом» и других партнеров.

При этом КНИТУ-КАИ позиционируется как технологическая площадка для отработки и верификации новых инженерных решений, прототипирования и проведения комплексных испытаний перспективных беспилотных систем. После подтверждения технической реализуемости и эксплуатационных характеристик разработанные решения и технологические наработки передаются резидентам промышленного центра БАС для масштабирования и организации серийного производства на их производственных площадках. Такая модель обеспечивает разделение функций между университетом как центром разработки и испытаний и индустриальными партнерами как производственными интеграторами, ускоряя внедрение новых решений в отрасль.

Мероприятия и реализация

Завершение создания НПЦ БАС. Формирование инфраструктуры и инженерных команд для проведения НИОКР, испытаний и сертификации БАС. Центр становится ключевой площадкой для развития беспилотной авиации на национальном уровне.

Композитные технологии для БАС. Создание отечественной линии и оборудования интенсивного формования конструкций из ПКМ. Применение: обтекатели, лопасти, фюзеляжи. Отрабатываются технологии инжекционного, экструзионного, термокомпрессионного формования, инжиниринг сборки и моделирование прочности.

Конвертоплан. Разработка демонстратора конвертоплана в классе 30-50 кг, отработка алгоритмов перехода режимов, автоматической стабилизации и адаптивного управления. Цель: расширение архитектурного спектра БАС.

БПЛА вертикального взлета и посадки. Разработка БПЛА вертикального взлета и посадки с возможностью переходить между вертикальным и горизонтальным полетами без сложных механических узлов за счет интеллектуального управления тягой двигателей

Мультисенсор: автономная навигация, управление и мониторинг. Создание компактного навигационно-управляющего комплекса на базе ИИ, сочетающего инерциальные, визуальные и спутниковые методы, а также фотонных мультисенсорных информационно-измерительных систем. Применение: автономный полет в сложных условиях и при потере GPS, решение мониторинговых задач и самодиагностика.

Методы и способы защиты от БАС. Проект интеллектуальной системы защиты критической инфраструктуры: цифровая платформа сценарного моделирования, система «БАС-АнтиБАС» с модульным защищенным дроном, включая технологии обнаружения, сопровождения и нейтрализации целей.

Гибридные двигательные установки. НИОКР по силовым установкам комбинированного типа (электричество + ДВС) для повышения дальности и надежности полета. Изучаются вопросы топологии, теплоотвода и управления.

Стратегии и сценарии применения БАС. Моделирование применения БАС в различных отраслях: энергетика, логистика, мониторинг, охрана. Отработка цифровых сценариев с учетом помех, погодных условий и логистических ограничений.

Кадры для БАС. Развитие кафедры БАС, программ ВПО и ДПО, студенческих КБ, профориентации. Практика и обучение проходят на базе лабораторий университета и в кооперации с промышленными заказчиками.

ЭМС и прочностные испытания. Испытания композитных узлов и электронных систем БАС в сертифицированных лабораториях КНИТУ-КАИ, включая цикл из натурных, вибрационных, климатических и электромагнитных испытаний.

Искусственный интеллект. Формирование сквозной технологической линии по применению ИИ в БАС, включающей автономное принятие решений в реальном времени, интеллектуальное управление полетом, мультисенсорную обработку данных, распознавание и классификацию объектов, прогнозирование динамических сцен, адаптивное планирование миссий и ройное взаимодействие БПЛА, интегрированные интеллектуальные информационно-коммуникационные системы. Разработки реализуются на базе специализированных ИИ-лабораторий КНИТУ-КАИ с обучением моделей на полетных и синтетических данных, отработкой в цифровых двойниках и последующей валидацией в натурных испытаниях.

Ожидаемые результаты:

- разработка и сертификация ряда типовых беспилотных платформ;
- создание линейки композитных решений и гибридных двигателей;
- внедрение систем защиты от БАС в интересах критических объектов;
- вовлечение более 200 студентов и молодых ученых в проекты;
- создание 5-7 опытных образцов и стендов;
- расширение образовательных программ в области БАС и ИИ;
- повышение степени готовности технологий (УГТ 5–7) для внедрения в серийные системы.

Промышленные партнеры:

- АО «УЗГА» – поставщик платформ и основной квалифицированный заказчик НИОКР;
- АО «ЭНИКС» – проекты по визуально-инерциальной навигации, летательным аппаратам и испытаниям;
- ГК «Ростех» (АО «КРЭТ», АО «Швабе») – сотрудничество по электронике и сенсорике.

4. Стратегическая инициатива «Научно-производственная платформа транспортной мобильности»

Инициатива реализуется в рамках национального проекта «Промышленное обеспечение транспортной мобильности», который нацелен на кратное увеличение объемов выпуска ключевой транспортной техники и достижение технологического суверенитета в транспортном машиностроении. Для КНИТУ-КАИ участие в проекте означает стратегическую возможность укрепить свои позиции как технологического и кадрового центра, способного формировать инженерные решения для авиации, автотранспорта и беспилотных систем. Целью инициативы является обеспечение условий для разработки отечественных технологий, подготовки нового поколения инженеров и внедрения цифровых моделей организации производства в транспортной отрасли.

Компетенции и вклад КНИТУ-КАИ

Университет участвует в реализации Национального проекта технологического лидерства «Промышленное обеспечение транспортной мобильности» в рамках нескольких федеральных проектов, включая «Производство самолетов и вертолетов», «Производство инновационного транспорта» и «Производство судов и судового оборудования». В рамках этих проектов университет выполняет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в интересах предприятий реального сектора экономики, направленные на развитие авиационной промышленности, создание инновационного транспортного оборудования и поддержание судостроительной отрасли.

КНИТУ-КАИ обладает полным набором компетенций по направлению транспортного машиностроения:

- развитие производственной базы: открытие лабораторий металлообработки и стапельной сборки авиационных конструкций;
- инжиниринг и производство композитных деталей: лаборатория «Технологии композитов» совместно с UMATEX (ГК «Росатом»), центр «КАИ-Композит»;
- испытания и сертификация: лаборатории ЭМС, стенды прочности, центры сертификации конструкций;
- цифровой инжиниринг: цифровые двойники изделий и производственных процессов, киберфизические полигоны, PLM-системы;
- кадры: проектные команды и СКБ по турбокомпрессорам (КАМАЗ), проектированию композитов, беспилотным системам;

- опыт реализации заказных НИОКР и серийных решений для авиации, автотехники и БПЛА.

Университет обеспечивает замкнутый цикл – от НИОКР и цифрового моделирования до внедрения технологий в серийное производство и подготовки инженеров по индивидуальным траекториям.

Мероприятия и реализация

Инфраструктурная модернизация. Создание площадок для механообработки, ступельной сборки, прочностных и ЭМС испытаний, цифровых лабораторий в кампусе КНИТУ-КАИ. Обновление учебной инфраструктуры под индустриальные треки.

Композиты для авиации. Формирование линейки ПКМ-деталей (лонжероны, обтекатели, элементы двигателей). Создание лаборатории полного цикла композитного производства, включая оснастку и отверждение. Сертификация опытно-производственных площадок КНИТУ-КАИ по производственным стандартам авиационной отрасли.

Технологическое оснащение для авиационного и машиностроительного производства. Производственные площадки КНИТУ-КАИ оказывают услуги по проектированию и изготовлению технологического оснащения для различных технологий, применяемых в отрасли. В КНИТУ-КАИ развивается направление, связанное с изготовлением ступельной оснастки для сборки авиационных компонентов и крупногабаритных БПЛА.

Турбокомпрессоры и двигатели. НИОКР совместно с ПАО «КАМАЗ»: отработка конструкции и испытаний турбокомпрессоров, создание опытных образцов с использованием методов моделирования и промышленного стенда.

Цифровые двойники и моделирование. Разработка комплексных цифровых моделей транспортных систем и производств. Пилотные проекты по интеграции PLM и цифрового контроля качества в цепочках кооперации.

Подготовка кадров. Целевое обучение, «Крылья Ростеха», производственная аспирантура, интеграция колледжей и вузов, студенческие КБ. Модули инженерного образования с участием предприятий.

Ожидаемые результаты:

- запуск новых производственных площадок: металлообработка и сборка, испытания;
- разработка и изготовление высокоточных композитных деталей;

- проведение сертификационных и верификационных испытаний авиационной техники;
- создание цифровых двойников транспортных систем;
- формирование индустриальных треков образования;
- создание инжиниринговых центров и научно-производственных объединений;
- расширение участия КНИТУ-КАИ в национальных НИОКР по транспортной технике и производству.

Вклад университета в реализацию национального проекта

КНИТУ-КАИ выступает ключевой опорной площадкой реализации национального проекта «Промышленное обеспечение транспортной мобильности» и его федеральных компонентов – развитие авиастроения, цифровизация производства, кадровое обеспечение и технологическая модернизация отрасли. Университет обеспечивает сквозную интеграцию НИОКР, инжиниринга и подготовки специалистов в кооперации с ведущими промышленными партнерами. Реализация стратегических инициатив КНИТУ-КАИ оказывает системное влияние на всю авиационную отрасль России – от беспилотных систем и композитных материалов до цифровых производственных технологий. Университет тесно сотрудничает с авиастроительными предприятиями Казани (ПАО «Казанский вертолетный завод», АО «Туполев», АО «ЭНИКС» и др.) и машиностроительным кластером Республики Татарстан, обеспечивая внедрение новых решений в серийное производство. Поддержка программ «Приоритет-2030», проектов ПИШ, а также прямые связи с промышленными центрами позволяют КНИТУ-КАИ масштабировать отработанные технологии на национальном уровне, формируя инженерную и технологическую основу для достижения технологического суверенитета.

Промышленные партнеры:

- ГК «Ростех» – координация индустриальных треков, проектные бюро, передача технологий;
- ПАО «КАМАЗ» – совместные разработки по двигателям;
- ОАК, ОДК, КРЭТ – участие в НИР, разработке авиационного оборудования;
- Казанский вертолетный завод, УЗГА, АО «Туполев» – практико-ориентированная подготовка и внедрение в серийное производство.

5. Стратегическая инициатива «Защита информации и кибербезопасность»

Инициатива реализуется в рамках национального проекта «**Экономика данных и цифровая трансформация государства**», включая федеральные проекты «Инфраструктура кибербезопасности», «Прикладные исследования и перспективные разработки» и «Кадры для цифровой трансформации».

Кибербезопасность ключевых государственных информационных систем и критической информационной инфраструктуры (КИИ) является основой цифрового суверенитета страны и национальной безопасности. Обеспечение кибербезопасности данных систем ориентировано на создание комплексной системы их защиты от киберугроз, включая мониторинг и выявление атак, реагирование на инциденты, активное тестирование и оценку защищенности, а также перспективные разработки в области квантовых защищенных коммуникаций. В условиях значительного роста числа киберугроз и критической зависимости всех отраслей экономики от устойчивости работы ИТ-инфраструктуры требуется наличие не только передовых отечественных решений в области обеспечения их кибербезопасности, но и подготовка высококвалифицированных кадров, глубоко понимающих как тактики и техники проведения атак, так и современные методы защиты. Инициатива КНИТУ-КАИ направлена на формирование устойчивой экосистемы в данном направлении — от научно-технических разработок и подготовки кадров до полномасштабного внедрения и поддержки решений в области кибербезопасности в государственных и промышленных системах.

Цель инициативы – обеспечение технологической независимости страны в области информационной безопасности, подготовка нового поколения специалистов, способных эффективно противодействовать современным киберугрозам и реализовывать полный цикл обеспечения кибербезопасности критических инфраструктур, а также разработка и внедрение перспективных отечественных решений в области кибербезопасности, основанных в том числе на применении квантовых технологий и систем искусственного интеллекта.

Компетенции и вклад КНИТУ-КАИ

КНИТУ-КАИ располагает комплексом компетенций в области обеспечения информационной безопасности:

- Реализуются две образовательные программы подготовки бакалавров по направлению «Информационная безопасность», а также специалистов по

специальности «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

- Функционирует центр «Эксперт», проводящий компьютерно-технические экспертизы и расследование инцидентов ИБ.
- В университете функционирует Межвузовский центр (MSSP SOC) по мониторингу и реагированию на угрозы кибербезопасности.
- В университете развивается молодежное движение KZNCTF. Студенты университета ежегодно занимают призовые места на всероссийских конкурсах и олимпиадах по информационной безопасности.
- Выполняются научно-исследовательские разработки в области проектирования интеллектуальных систем защиты информации: систем поддержки принятия решений в области оценки и управления рисками ИБ, систем биометрической аутентификации пользователей, активного аудита, автоматизации формирования баз знаний интеллектуальных СЗИ, применения глубоких нейронных сетей для решения задач обеспечения общественной безопасности.

Мероприятия и реализация

Кадры для кибербезопасности. Создание научно-образовательного центра (НОЦ) «Кибербезопасность» с целью подготовки кадров, выполнения научно-исследовательских и хозяйственных работ, оказания методических, консультационных и экспертных услуг по вопросам обеспечения кибербезопасности.

Создание в рамках НОЦ «Кибербезопасность» киберполигона с целью отработки навыков по защите критических информационных инфраструктур в условиях, максимально приближенных к реальным сценариям атак и защиты. Разработка новых сценариев для киберполигона с целью отработки навыков по защите перспективных критических информационных инфраструктур (беспилотный транспорт, промышленная автоматизация и т.д.).

Создание в рамках НОЦ «Кибербезопасность» авторизованных учебных центров производителей средств защиты информации, реализация программ повышения квалификации и переподготовки персонала, согласованных с ФСТЭК России и ФСБ России.

Интеллектуальные системы защиты информации. Разработка и создание перспективных отечественных средств защиты информации в области биометрии, контроля эффективности СЗИ, управления рисками, общественной безопасности и др. Акцент на УГТ 6–7.

Комплексная безопасность. Выполнение на базе университета полного цикла работ по обеспечению кибербезопасности КИИ: проектирование

комплексных систем защиты информации, оценка эффективности СЗИ (включая тестирование на проникновение), аудит информационной безопасности, компьютерно-технические экспертизы, тестирование безопасности ПО, сбор и анализ информации из открытых источников (OSINT), обеспечение кадровой безопасности и др.

Ожидаемые результаты:

- создание научно-образовательного центра «Кибербезопасность» как центра компетенций специалистов;
- создание авторизованных учебных центров отечественных разработчиков систем защиты информации;
- создание киберполигона и новых сценариев, направленных на развитие кадрового потенциала по защите ключевых государственных информационных систем и критических информационных инфраструктур в условиях, максимально приближенных к реальным сценариям атак;
- проведение работы по обеспечению кибербезопасности важных государственных информационных систем, критических информационных инфраструктур, включая их тестирование на предмет готовности к отражению компьютерных атак (в том числе методами тестирования на проникновение);
- подготовка нового поколения высококвалифицированных специалистов с практическими навыками реагирования на инциденты.

Вклад университета в реализацию национального проекта

Инициатива соответствует цели, ключевым мероприятиям и основным показателям нацпроекта «Экономика данных и цифровая трансформация государства», а также федеральным проектам «Инфраструктура кибербезопасности», «Прикладные исследования и перспективные разработки», «Кадры для цифровой трансформации». Реализация мероприятий обеспечит достижение следующих показателей:

- подготовку на базе вуза высококвалифицированных специалистов в области информационной безопасности, прошедших практикоориентированное обучение, что позволит в будущем снизить время реагирования на инциденты информационной безопасности и ликвидации последствий компьютерных атак;
- увеличение доли важных государственных информационных систем, критических информационных инфраструктур, ежегодно тестируемых на предмет готовности к отражению компьютерных атак, периодическое

выявление уязвимостей, выработка рекомендаций и последующий контроль по их устранению;

- поддержку инфраструктуры осуществления мониторинга защищенности и противодействия выявленным угрозам ключевых информационных ресурсов, доступных из сети Интернет;

- увеличение количества государственных информационных систем, критических информационных инфраструктур, в отношении информационных ресурсов, доступных из сети Интернет которых осуществляется мониторинг защищенности;

- увеличение количества отечественных перспективных разработок в области интеллектуальных систем защиты информации;

- уменьшение количества мошеннических действий, совершаемых с использованием информационно-телекоммуникационных технологий;

- усиление технологической независимости России в сфере информационной безопасности;

- увеличение протяженности созданных квантовых сетей для национальной системы защищенных коммуникаций;

- увеличение количества разработанных и реализованных квантовых алгоритмов / приложений.

Промышленные и стратегические партнеры:

- ГК «Инностейдж», Positive Technologies, CyberOK – проект по созданию Межвузовского центра (MSSP SOC) по мониторингу и реагированию на угрозы кибербезопасности;

- ICL КПО-ВС, РусБИТех-Астра – кооперация в области отечественного ПО и средств защиты;

- Поволжский УЦ – поддержка молодежного движения KZNCTF, проекты по тестированию, SOC и аудиту ИБ;

- Инфотекс, Перспективный мониторинг – кооперация в создании киберполигона;

- ГБУ БДД – кооперация в области создания решений по применению глубоких нейронных сетей для решения задач обеспечения общественной безопасности;

- Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники – академический партнер.

6. Стратегическая инициатива «Интегрированная модель инженерного образования»

Инициатива направлена на формирование в университете интегрированной системы подготовки инженерных кадров, объединяющей высшее образование (ВО), среднее профессиональное образование (СПО) и промышленных партнеров в единый образовательно-производственный контур.

Компетенции и вклад КНИТУ-КАИ

Университет обладает многолетним опытом целевой подготовки инженерных кадров для высокотехнологичных отраслей, подтвержденным успешной реализацией совместных с промышленными партнерами образовательных проектов. В структуру КНИТУ-КАИ входят Технический колледж ИАНТЭ и СУНЦ «Инженерный лицей-интернат», что создает инфраструктурную основу для выстраивания непрерывных траекторий образования «школа – СПО – вуз». Наличие долгосрочных партнерских отношений с ведущими промышленными предприятиями (ГК «Ростех», ПАО «КАМАЗ», ПАО «Соллерс» и др.) позволяет масштабировать интегрированные модели подготовки.

Цель инициативы – обеспечить промышленность специалистами, готовыми к самостоятельному решению производственных задач с первого дня работы, за счет формирования единой системы управления подготовкой кадров, объединяющей ресурсы университета, колледжа и промышленных партнеров, и синхронизации образовательной, научной и производственной повестки.

В основе модели лежит принцип «образование через производство и для производства», при котором образовательный процесс ориентирован на реальные производственные задачи, а практическая подготовка студентов является неотъемлемой частью образовательной программы.

Содержание модели

Модель базируется на принципе интеграции предприятия в образовательный процесс, который реализуется через механизмы сетевого взаимодействия и практической подготовки на производственных площадках партнеров. Ключевые элементы модели:

1) совместное формирование требований к компетенциям: промышленные партнеры участвуют в определении требований к качеству подготовки специалистов, разработке тематики проектных заданий и итоговой оценке результатов обучения;

2) адаптивное обновление содержания образования: на основе требований партнеров университет корректирует содержание

образовательных программ, перераспределяя учебное время в пользу практической подготовки;

3) непрерывная практическая подготовка: модель предусматривает различные форматы вовлечения студентов в производственную деятельность, включая трудоустройство в статусе стажера для обучающихся по целевым договорам;

4) проектный принцип подготовки: курсовые работы и проекты на старших курсах выполняются на основе заданий, приближенных к реальным производственным задачам. Защита результатов может проводиться с участием представителей предприятий.

Подготовка кадров осуществляется по двум основным трекам:

1) базовый инженерный трек (5,5 лет) – программы ВО с усиленной проектной составляющей, предусматривающей дифференцированный подход к вовлечению студентов в проектную деятельность – от выполнения типовых проектных заданий, разработанных совместно с индустриальными партнерами до индивидуальной работы над реальными производственными задачами в составе проектных команд и студенческих конструкторских бюро;

2) прикладной инженерный трек «СПО + ВО» (3 + 3 года) – модель ускоренной подготовки специалистов, построенная на принципах практико-ориентированного обучения и раннего погружения в профессию. С первого курса студенты осваивают образовательную программу в тесной связке с производственными задачами, проходят практическую подготовку под руководством наставников от индустриальных партнеров.

Основным инфраструктурным элементом выступает связка «университетская лаборатория – учебно-производственный комплекс – предприятие», функционирующая по модели 20/80:

- 20% – проведение университетом НИОКР, поиск и отработка новых технологических решений;

- 80% – производственная кооперация, изготовление опытных или предсерийных изделий с участием студентов в интересах индустриального партнера.

Механизмы реализации:

1) заключение договоров о сетевом взаимодействии и практической подготовке с индустриальными партнерами;

2) формирование банка проектных заданий на основе реальных производственных задач;

3) переаттестация результатов обучения, полученных студентом в ходе освоения рабочих профессий на предприятии;

4) интеграция курсового проектирования с производственной тематикой;

5) формирование индивидуальных планов подготовки для студентов, обучающихся по целевым договорам.

Ожидаемые результаты:

- создание единого образовательно-производственного контура «университет – колледж – предприятие»;
- подготовка специалистов с подтвержденным опытом участия в реальных инженерных проектах;
- рост доли студентов, трудоустроенных на предприятиях-партнерах в статусе стажеров, до 30% от контингента инженерных направлений к 2030 году;
- увеличение доли выпускников, трудоустроенных по специальности в первый год после окончания обучения, до 95%;
- обеспечение выпускников интегрированных программ опытом участия в проектной деятельности на основе реальных производственных задач;
- сокращение периода профессиональной адаптации выпускников на предприятиях-партнерах.

7. Стратегическая инициатива «Развитие человеческого капитала в сфере образования и науки»

Стратегическая инициатива направлена на формирование и развитие системы подготовки, привлечения, закрепления и профессионального роста профессорско-преподавательского состава и научно-педагогических работников университета как ключевого ресурса обеспечения качества образования, научных исследований и технологического развития. Особый акцент делается на развитие у ППС и НПР опыта реализации индустриальных проектов, внедрение траекторий профессионального роста, а также формирование современных педагогических, научных и управленческих компетенций.

Компетенции и вклад КНИТУ-КАИ

КНИТУ-КАИ демонстрирует устойчивые результаты в области науки, образования и взаимодействия с индустриальными партнерами. Университет обладает значительным опытом научно-образовательной интеграции с предприятиями в сферах аддитивных технологий, композитов,

робототехники, беспилотных авиационных систем и цифрового инжиниринга, что создает основу для формирования преподавательского и научно-педагогического корпуса, обладающего не только академическими знаниями, но и актуальным практическим опытом работы в индустриальной среде.

Включение ППС и НПР в реальные проекты с индустриальными партнерами позволяет одновременно повышать их профессиональные компетенции, усиливать прикладную направленность исследований, обновлять содержание образовательных программ и обеспечивать подготовку специалистов, способных эффективно работать в условиях современной экономики и технологической конкуренции.

Цель инициативы – развитие человеческого капитала университета через создание эффективной системы подготовки, профессионального роста и удержания профессорско-преподавательского состава и научно-педагогических работников. Достижение данной цели предполагает формирование условий для развития кадрового потенциала на основе участия в индустриальных проектах, внедрения академических, научных и управленческих траекторий развития, распространения современных образовательных технологий, поддержки молодых специалистов и усиления междисциплинарного взаимодействия в образовательной и научной деятельности.

Содержание модели

1. Развитие практико-ориентированных компетенций ППС и НПР через участие в индустриальных проектах. Увеличение доли ППС и НПР, имеющих опыт реализации индустриальных проектов, будет обеспечиваться через системное вовлечение преподавателей и исследователей в совместные работы с промышленными партнерами. В первую очередь это касается направлений, в которых университет уже обладает заделом и партнерской кооперацией: композиционные материалы, аддитивные технологии, робототехника, квантовые коммуникации и фотонные системы, беспилотные авиационные системы, машиностроение и кибербезопасность. Такая модель позволит формировать у сотрудников актуальный практический опыт, обеспечивать перенос результатов прикладных исследований в образовательный процесс и повышать качество подготовки студентов.

2. Привлечение, развитие и закрепление молодых ППС и НПР. Развитие молодых преподавателей и исследователей в возрасте до 39 лет будет осуществляться через целевое привлечение в университет,

сопровождение их профессионального становления и создание условий для карьерного роста. Планируется увеличение доли молодых ППС и НПР до 45% к 2030 году, в том числе за счет роста доли остепененных молодых сотрудников до 10%. Ключевыми инструментами станут программы наставничества, включение молодых специалистов в актуальные научные и индустриальные проекты, создание механизмов адаптации и профессионального сопровождения, а также развитие стажировок, программ кадрового резерва и практик раннего трудоустройства выпускников в университетскую среду.

3. В университете будет сформирована система треков профессионального развития, позволяющая сотрудникам выстраивать индивидуальные траектории карьерного роста в зависимости от их профессионального профиля, компетенций и вклада в развитие университета:

- *академический* трек будет ориентирован на развитие ведущих преподавателей, преподавателей-практиков и кураторов образовательных программ. Он предусматривает совершенствование педагогических, методических и проектировочных компетенций, развитие навыков создания современных образовательных продуктов и внедрения новых подходов в обучение;

- *научный* трек будет направлен на развитие карьеры исследователя с акцентом на прикладные исследования, участие в научно-технологических и индустриальных проектах, формирование научных коллективов, подготовку публикаций и заявок на гранты, а также на интеграцию научной и образовательной деятельности;

- *управленческий* трек будет ориентирован на подготовку руководителей образовательных программ, научных групп, лабораторий, проектных офисов и иных структурных подразделений, способных эффективно управлять командами, проектами, ресурсами и партнерствами в условиях трансформации высшего образования и научно-технологической политики.

4. Развитие компетенций ППС в организации междисциплинарной проектной деятельности. Формирование у ППС компетенций по организации и сопровождению междисциплинарной проектной деятельности будет обеспечено через программы повышения квалификации, проектные семинары, внутренние акселерационные форматы и обучение основам проектного управления. Предполагается создание межкафедральных проектных команд, реализация междисциплинарных проектов с участием индустриальных партнеров, а также развитие цифровых и организационных платформ для совместной работы преподавателей, исследователей и

студентов. Это позволит усилить горизонтальное взаимодействие между подразделениями университета, а также повысить качество реализации образовательных программ.

5. Развитие компетенций ППС в проектировании и реализации дисциплин на основе студентоцентричного подхода. Развитие данных компетенций будет обеспечиваться через реализацию программ повышения квалификации по современным образовательным технологиям, внедрение единых методических подходов к проектированию дисциплин и модулей, ориентированных на активную позицию студента в обучении, а также через обмен лучшими практиками и сопровождение обновления образовательных программ.

Ожидаемые результаты:

- увеличение доли ППС и НПР с опытом реализации индустриальных проектов до 60% в срок до 2030 года;
- увеличение числа молодых (до 39 лет) ППС и до 45% от общего состава ППС и НПР;
- увеличение доли молодых остепененных ППС и НПР до 10%;
- охват не менее 70% ППС и НПР системой треков профессионального развития (академический, научный, управленческий) к 2030 году;
- укрепление кадрового потенциала университета, обеспечивающего достижение стратегических целей КНИТУ-КАИ в образовании, науке и технологическом развитии.

Приложение 2

**Дорожная карта (план мероприятий) по реализации Стратегии развития КНИТУ-КАИ
по обеспечению подготовки кадров и проведению научных разработок, направленных на
достижение технологического лидерства**

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
1. Стратегическая инициатива «Технологии будущего» (НП «Средства производства и автоматизации»)					
1.1	Создание региональных центров (проектных офисов) научно-технологического развития станкостроения и аддитивных технологий на базе КНИТУ-КАИ	Созданы региональные центры научно-технологического развития станкостроения и аддитивных технологий на базе КНИТУ-КАИ	Региональный центр научно-технологического развития станкостроения	1 шт.	2026
			Региональный центр аддитивных технологий	1 шт.	2026
1.2	Проект «Порошок». Реализуется с 2026 года в рамках комплексного проекта на тему «Разработка специализированного оборудования для термической обработки полидисперсных порошковых композиций тугоплавких материалов» по федеральным проектам «Развитие производства станкоинструментальной промышленности»; «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства»; «Развитие производства литейного и термического оборудования»	Разработаны новые важнейшие наукоемкие технологии постобработки порошков	Новые технологии, внедренные на предприятиях индустриальных партнеров	1 шт.	2027
		Создано уникальное технологическое оборудование	Новое оборудование, внедренное на предприятиях индустриальных партнеров	1 шт.	2028
		Проведено обучение специалистов	Обученные работники промышленных предприятий	20 чел.	2028

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
1.3	Проект «Постобработка». Реализуется с 2027 года за счет предприятий, планируется привлечение средств федеральных проектов «Развитие производства станкоинструментальной промышленности»; «Развитие промышленной робототехники и автоматизации производства»; «Развитие производства литейного и термического оборудования».	Разработаны новые важнейшие наукоемкие технологии обработки поверхности изделий аддитивного производства	Новые технологии, внедренные на предприятиях индустриальных партнеров	1 шт.	2027
		Создано уникальное технологическое оборудование	Новое оборудование, внедренное на предприятиях индустриальных партнеров	1 шт.	2028
		Проведено обучение специалистов	Обученные работники промышленных предприятий	20 чел.	2028
1.4.	Проект «Интеллектуальное технологическое оборудование для композитного производства»	Разработаны новые важнейшие наукоемкие технологии композитного производства	Новые технологии, внедренные на предприятиях индустриальных партнеров	1 шт.	2028
		Создано уникальное технологическое оборудование	Новое оборудование, внедренное на предприятиях индустриальных партнеров	1 шт.	2029
		Проведено обучение специалистов	Обученные работники промышленных предприятий	20 чел.	2029

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
1.5	Проект «Конструкции ПКМ»	Разработаны новые наукоемкие технологии создания пространственных конструкций из полимерных композиционных материалов, применяемых в силовых и функциональных элементах изделий	Новые технологии, внедренные на предприятиях промышленных партнеров	1 шт.	2028
		Создано уникальное технологическое оборудование	Новое оборудование, внедренное на предприятиях промышленных партнеров	1 шт.	2029
		Проведено обучение специалистов	Обученные работники промышленных предприятий	20 чел.	2029
1.6	Проект «Миллиметрон»	Уникальные размеростабильные элементы конструкций КА из полимерных композиционных материалов	Созданы уникальные размеростабильные элементы конструкции КА из полимерных композиционных материалов для	1 шт.	2026
				2 шт.	2027
1.7	Проект «Сетеполотно»	Разработаны новые наукоемкие технологии по изготовлению сетеполотен для отражающих поверхностей крупногабаритных антенн космической техники	Новые технологии, внедренные на предприятиях промышленных партнеров	1 шт.	2028

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
		Создано уникальное технологическое оборудование	Новое оборудование, внедренное на предприятиях промышленных партнеров	1 шт.	2029
		Проведено обучение специалистов	Обученные работники промышленных предприятий	20 чел.	2029
1.8	Подготовка инженерных кадров для предприятий ГК «Ростех», ГК «Росатом»	Разработаны новые практико-ориентированные образовательные программы в области аддитивных технологий и изготовления изделий из композиционных материалов	ООП и ДПО	20 программ	2030
		Обучающиеся вуза прошли обучение по новым и модернизированным программам	Количество обучающихся прошедших обучение	5000 чел.	2030
		Проведено обучение специалистов предприятий	Обученные работники промышленных предприятий	200 чел.	2030
2. Стратегическая инициатива «Квантовый космос» (НП «Космос»)					
2.1	Квантовый космический интернет. Проект реализуется совместно с МГУ имени М. В. Ломоносова, МФТИ, МГТУ им. Баумана и другими партнерами	Новые технологии / технические решения, направленные на организацию квантовых каналов связи в составе архитектуры цифрового бесшовного неба	Созданы новые технологии / технические решения, направленные на создание квантовых каналов связи в составе архитектуры цифрового бесшовного неба (ед.)	1 шт.	2028
				2 шт.	2032

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
2.2	Квантовые коммуникации	Новые квантовые алгоритмы и приложения	Созданы новые квантовые алгоритмы и приложения	1 шт.	2026
				2 шт.	2027
2.3	Мультисенсоры и радиофотоника работающая во всем диапазоне электромагнитного спектра	Создание новых решений в области интегральной фотоники и мультисенсорных систем для авиации и распределенных систем	Создание фотонных интеграторов и волоконно-оптических сенсоров	1 шт.	2026
				2 шт.	2027
2.4	Кадры для космоса и телекоммуникации	Новые научно-образовательные центры и образовательные продукты, направленные на развитие кадрового потенциала в сфере космических и спутниковых технологий	Созданы новые научно-образовательные центры и образовательные продукты, направленные на развитие кадрового потенциала в сфере космических технологий (ед.)	2 шт.	2027
				4 шт.	2028
3. Стратегическая инициатива «Цифровые и интеллектуальные технологии для беспилотных авиационных систем (БАС)» (НПТЛ «Беспилотные авиационные системы»)					
3.1	Завершение формирования научно-производственного центра БАС на базе КНИТУ-КАИ. Интеграция научных и производственных подразделений КНИТУ-КАИ в НПЦ БАС РТ	Создана инфраструктура полного цикла НИОКР, испытаний и сертификации БАС, частью которой является КНИТУ-КАИ	Научно-производственный центр БАС РТ	1 шт.	2027
3.2	Кадры для БАС	Открытие кафедры БАС. Создание инфраструктуры и образовательных программ ВПО и программа подготовки АУЦ	Количество новых кафедр	1 шт.	2028
				3 шт.	2027
				5 шт.	2028
				7 шт.	2029
			Программ ДПО и ВО	10 шт.	2030

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
			Количество подготовленных специалистов БАС	200 чел.	2027
				300 чел.	2028
				400 чел.	2029
				500 чел.	2030
3.3	Формирования портфеля НИОКР и НТУ по тематикам БАС	Сформирован устойчивый портфель заказных и инициативных НИОКР	Объем НИОКР и НТУ по БАС в год	200 млн руб.	2027
				300 млн руб.	2028
				600 млн руб.	2029
				800 млн руб.	2030
3.4	Развитие испытательной и сертификационной базы	КНИТУ-КАИ – опорная площадка испытаний БАС	Доходы от испытаний, млн руб.	200 млн руб.	Ежегодно
3.5	Экспорт образовательных и инжиниринговых услуг БАС	Международная и межрегиональная востребованность КНИТУ-КАИ как образовательного центра по БАС	Доходы от ДПО по тематике БАС	10 млн руб.	2026
				20 млн руб.	2027
				30 млн руб.	2028
				60 млн руб.	2029
				60 млн руб.	2030
			Количество слушателей курсов ДПО по БАС.	65 чел.	2026
				200 чел.	2027
				300 чел.	2028
				500 чел.	2029
			1500 чел.	2030	
Количество разработанных программ ДПО по БАС	10 шт.	2030			
3.6	Проект «Конвертоплан»	Разработка БАС в КНИТУ-КАИ конвертопланного типа в качестве демонстратора технологий, в том числе по другим стратегическим целям	Количество БАС конвертопланного типа, разработанных в КНИТУ-КАИ	2 шт.	2028

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
3.7	Проект «БПЛА ВВП»	Разработка в КНИТУ-КАИ БПЛА вертикального взлета и посадки с возможностью переходить между режимами полета за счет интеллектуального управления тягой двигателей	Количество БПЛА вертикального взлета и посадки, разработанных в КНИТУ-КАИ	1 шт.	2026
3.8	Проект «Гибридные двигательные установки»	Разработка гибридной силовой установки	Количество силовых установок, разработанных в КНИТУ-КАИ	1 шт.	2030
3.9	Разработка критической технологии по интенсивному формованию	Разработка технологических карт. Создание протоколов интенсивного формования: режимы нагрева/охлаждения, давления, скорость инъекции и т.п.	Новые технологии, внедренные на предприятиях промышленных партнеров	1 шт.	2028
3.10	Система «БАС-АнтиБАС», сценарное имитационное моделирование	Разработка система	НИОКР по формированию принципов работы системы БАС-АнтиБАС на уровне УГТ 5	1	2028
			Внедрение системы на уровне УГТ 9	1	2030

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
4. Стратегическая инициатива «Научно-производственная платформа транспортной мобильности» (НПТЛ «Промышленное обеспечение транспортной мобильности»)					
4.1	Проект «Инфраструктурная модернизация. Инфраструктура металлообработки и стапельной сборки»	Запущен центр металлообработки и сварки НИЛ ИТАМ	Количество введенных в эксплуатацию центров	1 шт.	2026
			Объем НИОКР и НТУ по центру	30 млн руб.	2026
			Количество студентов ДПО ежегодно	25 чел.	2026-2030
			Количество студентов КНИТУ-КАИ, прошедших производственную практику ежегодно	20 чел.	2026-2030
4.2	Испытания элементов конструкций транспортных систем	Расширение области сертификационных испытаний в лабораториях прочности, ЭМС и др.	Количество контрактов с суммой не менее 10 млн рублей каждый, ежегодно	5 шт.	2026-2036
4.3	Проект «Композиты для авиации»	Проведение НИОКР и НТУ для отрасли, инжиниринговые услуги	Объем НИОКР и НТУ по проекту	200-500 млн руб.	2026-2030
			Количество студентов КНИТУ-КАИ, прошедших производственную практику	20 чел.	Ежегодно
4.4	Проект «Технологическое оснащение для авиационного и машиностроительного производства»	Проведение НИОКР и НТУ для отрасли	Объем НТУ по проекту, ежегодно	50 млн руб.	2026-2030
4.5	Проект «Турбокомпрессоры и	Проведение исследований и	Объем НТУ по проекту,	50-100 млн руб.	2026-

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
	двигатели»	разработок по тематике	ежегодно		2030
4.6	Проект «Цифровые двойники и моделирование»	Проведение исследований и разработок по тематике	Объем НТУ по проекту, ежегодно	50-100 млн руб.	2026-2036
4.7	Проект «Подготовка кадров для авиационной промышленности»	Подготовка целевых студентов	Количество целевых студентов, ежегодно	300 чел.	2026-2036
		Подготовка аспирантов в целевой аспирантуре	Количество целевых аспирантов, ежегодно	10 чел.	2026-2036
5. Стратегическая инициатива «Кибербезопасность ключевых государственных информационных систем и критических информационных инфраструктур» (НП «Экономика данных и цифровая трансформация государства»)					
5.1	Кадры для кибербезопасности	Новые научно-образовательные центры, авторизованные учебные центры, киберполигоны, и сценарии, направленные на развитие кадрового потенциала по защите ключевых государственных информационных систем и критических информационных инфраструктур в условиях, максимально приближенных к реальным сценариям атак	Созданы новые научно-образовательные центры, авторизованные учебные центры, киберполигоны, и сценарии, направленные на развитие кадрового потенциала по защите ключевых государственных информационных систем и критических информационных инфраструктур в условиях, максимально приближенных к реальным сценариям атак	2 шт.	2026
				4 шт.	2027
5.2	Интеллектуальные системы защиты информации	Новые технические решения, направленные на создание перспективных систем защиты информации, с применением интеллектуальных технологий	Созданы новые технические решения, направленные на создание перспективных систем защиты информации	1 шт.	2026
				2 шт.	2027

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
5.3	Комплексная безопасность	Работы по обеспечению кибербезопасности важных государственных информационных систем, критических информационных инфраструктур, включая их тестирование на предмет готовности к отражению компьютерных атак (в том числе методами тестирования на проникновение)	Проведены работы по обеспечению кибербезопасности важных государственных информационных систем, критических информационных инфраструктур, включая их тестирование на предмет готовности к отражению компьютерных атак (в том числе методами тестирования на проникновение)	3	2027
6. Стратегическая инициатива «Интегрированная модель инженерного образования»					
6.1	Формирование нормативно-правовой и организационной основы для создания единого образовательно-производственного контура с индустриальными партнерами	Создана договорная база, обеспечивающая участие предприятий в формировании требований к компетенциям выпускников и организацию практической подготовки обучающихся на производственных площадках	Количество заключенных договоров о сетевом взаимодействии с предприятиями	3 шт.	2027
			Количество заключенных договоров о практической подготовке	8 шт.	2027
6.2	Разработка и внедрение двух образовательных треков подготовки инженерных кадров: базовый инженерный трек	Обеспечена гибкая система подготовки кадров, позволяющая формировать индивидуальные траектории	Количество разработанных и утвержденных образовательных программ по новым трекам	5 шт.	2028

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
	(5,5 лет) и прикладной инженерный трек «СПО + ВО» (3 + 3 года)	обучения с ранним вовлечением студентов в производственную деятельность	Количество студентов, обучающихся по прикладному инженерному треку «СПО + ВО»	150 чел.	2028
			Доля студентов инженерных направлений, обучающихся по интегрированной модели	10%	2027
6.3	Внедрение системы раннего трудоустройства студентов на предприятия-партнеры в статусе стажеров	Создана система непрерывной практической подготовки, обеспечивающая параллельное освоение теоретического курса и производственных задач	Количество студентов, трудоустроенных на предприятия-партнеры в статусе стажеров	2000 чел.	2030
			Количество предприятий-участников программы стажировок	5 шт.	2028
6.4	Интеграция механизма «Стартап как диплом» в инженерные образовательные программы	Обеспечено участие студентов в реальных проектах с возможностью защиты результатов в формате стартапа	Количество выпускных квалификационных работ, выполненных в формате «Стартап как диплом»	5	2027
				10	2028
				20	2029
6.5	Внедрение дифференцированной системы вовлечения студентов в проектную деятельность на основе реальных производственных задач	Сформирована многоуровневая система проектного обучения, учитывающая степень вовлеченности студентов и потребности промышленных партнеров	Количество типовых проектных заданий, разработанных совместно с предприятиями для массового потока	10 шт.	2028

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
			Количество студенческих проектных команд, работающих над комплексными задачами предприятий	5	2029
			Количество студентов, обучающихся по индивидуальным проектным траекториям (целевой трек)	50 чел.	2030
7. Стратегическая инициатива «Развитие человеческого капитала в сфере образования и науки»					
7.1	Внедрение системы треков профессионального развития ППС и НПП (академический, научный, управленческий)	Сформирована и функционирует система индивидуальных траекторий развития сотрудников	Доля ППС и НПП, включенных в систему треков	70%	2030
7.2	Организация участия ППС и НПП в индустриальных проектах совместно с предприятиями-партнерами	Рост практико-ориентированных компетенций ППС и НПП	Доля ППС и НПП с опытом участия в индустриальных проектах	60%	2030
7.3	Создание системы наставничества для молодых ППС и НПП	Сокращение периода адаптации и рост квалификации молодых сотрудников	Доля молодых ППС и НПП, включенных в программы наставничества	80%	2028
7.4	Реализация программ привлечения и закрепления молодых ППС и НПП	Рост доли молодых сотрудников в университете	Доля ППС и НПП до 39 лет	Не менее 45%	2030
			Доля остепененных ППС и НПП до 39 лет	Не менее 10%	2030

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
7.5	Организация стажировок ППС и НПР на предприятиях и в научных организациях	Обновление компетенций сотрудников в соответствии с индустриальными трендами	Количество стажировок ППС и НПР в год	20	2027
				50	2028
				100	2029-2030
7.6	Создание цифровой платформы управления развитием компетенций ППС и НПР	Повышение прозрачности и управляемости развития кадров	Доля ППС и НПР, использующих цифровую платформу	80%	2030
8. Мероприятия инфраструктурного и социального развития в рамках реализации Стратегии развития					
8.1	Создание и развитие в КНИТУ-КАИ сети инжиниринговых центров по приоритетным направлениям научно-технологического развития	Введены в эксплуатацию инжиниринговые центры, обеспечивающие выполнение прикладных НИОКР и инженерных услуг для индустриальных партнеров	Количество созданных центров	2	2026
				4	2030
8.2	Создание и масштабирование сети студенческих конструкторских бюро (СКБ) по приоритетным направлениям	Созданы и оснащены СКБ с рабочими местами для студентов, обеспечивающие реализацию инженерных проектов и вовлечение обучающихся в практическую деятельность	Количество СКБ	2	2026
				3	2028
				5	2030

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
8.3	Реконструкция и развитие пространства КАИ «Авиамоделирование» (единая среда ПИШ, центр Авиамоделизма, КБ НПЦ БАС, СКБ, демонстрационная площадка авиационной техники), интегрированное в Парк «Урам»	Создано многофункциональное открытое инженерно-образовательное пространство, интегрированное в городскую среду Парка «Урам»	Количество реконструированных пространств	1	2026
8.4	Модернизация инфраструктуры спортивно-оздоровительного лагеря «Икар»	Модернизирован спортивно-оздоровительный лагерь «Икар», обеспечивающий интеграцию отдыха, спорта и образования, с возможностью проведения профильных смен, интенсивов и сборов	Количество модернизированных спортивно-оздоровительных лагерей	1	2028
8.5	Развитие культурно-спортивного комплекса «КАИ ОЛИМП»	Модернизирован культурно-спортивный комплекс, обеспечивающий проведение мероприятий и вовлечение студентов в спортивную и социальную активность	Количество модернизированных культурно-спортивных комплексов	1	2032
8.6	Комплексная реновация общежитий с созданием комфортной среды проживания	Обновленный комплекс общежитий с современной инфраструктурой, обеспечивающий комфортные условия проживания	Количество общежитий с современной инфраструктурой	8	2032

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
8.7	Создание новой площадки для Военного учебного центра (ВУЦ)	Создан ВУЦ, обеспечивающий подготовку студентов по программам военной подготовки с использованием современной материальной базы	Количество модернизированных ВУЦ	1	2032
9. Мероприятия внешнего развития и привлечения ресурсов для реализации Стратегии развития					
9.1	Реализация программы развития университета в рамках программы "Приоритет-2030"	КНИТУ-КАИ успешно реализует программу развития	Количество реализованных проектов в рамках программы развития в год	20 шт.	2026
				18 шт.	2028
				16 шт.	2030
9.2	Реализация Передовой инженерной школы(ПИШ) КАИ и участие в новом конкурсе ПИШ 2.0	В КНИТУ-КАИ успешно функционирует ПИШ КАИ	Объем финансирования, привлеченного передовой инженерной школой на исследования и разработки в интересах бизнеса	550 млн. руб.	2026
				1 150 млн. руб.	2028
				2 050 млн. руб.	2030
9.3	Участие в реализации проекта научно-производственного центра БАС РТ	КНИТУ-КАИ – якорный резидент-разработчик комплекса критических и базовых технологий для НПЦ БАС РТ	Научно-производственный центр БАС РТ	1	2027
9.4	Участие в конкурсе Научно-производственных объединений	Создание при участии КНИТУ-КАИ Научно-производственное объединение полного цикла «Мультисредные мультисенсорные беспилотные системы»	Количество созданных НПО при участии КНИТУ-КАИ	1	2026

№ п/п	Наименование мероприятия	Ожидаемый результат	Показатели эффективности	Целевое значение показателя эффективности	Срок
9.5	Участие в программе «Создание сети современных кампусов»	Создание нового кампуса КНИТУ-КАИ	Реализация КНИТУ-КАИ проектов по созданию кампуса	1	2026-2042