

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

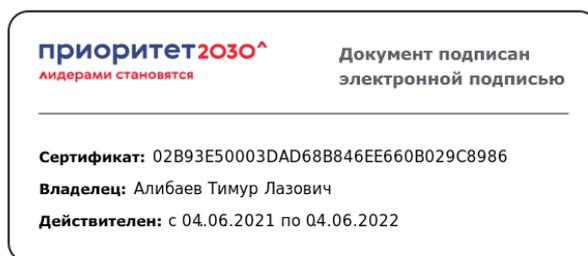
УТВЕРЖДЕНА

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

Ректор

_____ / Т.Л.Алибаев /

(подпись) (расшифровка)



Программа развития университета на 2021-2030 годы

в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

Программа развития университета рассмотрена на заседании Комиссии (подкомиссии) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» 18.09.2021

2022 год
Казань

Программа (проект программы) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ" представлена в составе заявки на участие в отборе образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (далее – отбор).

Программа (проект программы) направлена на содействие увеличению вклада ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ" в достижение национальных целей развития Российской Федерации на период до 2030 года, сбалансированное пространственное развитие страны, обеспечение доступности качественного высшего образования в субъектах Российской Федерации, в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030».

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

Содержание

1. Текущее состояние и результаты развития университета с 2010 по 2020 год. Целевая модель и ее ключевые характеристики.
 - 1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.
 - 1.2 Миссия и стратегическая цель.
Ключевые характеристики целевой модели развития университета,
 - 1.3 сопоставительный анализ на основе эталонных показателей с целевой моделью университета.
 - 1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.
 - 1.5 Основные ограничения и вызовы.

- 2 Планы по достижению целевой модели: политики университета по основным направлениям деятельности.
 - 2.1 Образовательная политика.
Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и
 - 2.1.1 навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе студентов ИТ-специальностей.
 - 2.2 Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок.
 - 2.3 Молодежная политика.
 - 2.4 Политика управления человеческим капиталом.
 - 2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.
 - 2.6 Система управления университетом.
 - 2.7 Финансовая модель университета.
 - 2.8 Политика в области цифровой трансформации.
 - 2.9 Политика в области открытых данных.
 - 2.10 Дополнительные направления развития.

- 3 Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.
 - 3.1 Описание стратегического проекта № 1
 - 3.1.1 Наименование стратегического проекта.
 - 3.1.2 Цель стратегического проекта.
 - 3.1.3 Задачи стратегического проекта.
 - 3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
 - 3.2 Описание стратегического проекта № 2

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

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

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

1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.

Программа развития КНИТУ-КАИ на 2021–2030 годы предусматривает цифровую трансформацию университета в центр технологического развития в области наукоемкого машиностроения и является естественным продолжением ранее реализованных программ и проектов развития.

Программа развития на 2021-2030 годы рассмотрена и принята Ученым советом КНИТУ-КАИ (протокол №7 от 02.07.2021)

В 2007 году КНИТУ-КАИ стал победителем конкурса инновационных образовательных программ вузов в рамках приоритетного национального проекта «Образование». В 2009 году университет получил статус национального исследовательского университета, а к 2017 году стал центром технологического развития Республики Татарстан в области наукоемкого машиностроения в рамках приоритетного проекта «Вузы как центры пространства создания инноваций». В 2019 году КНИТУ-КАИ вошел в 1 категорию вузов по итогам оценки результативности деятельности федеральных научных организаций.

Успешная реализация предыдущих программ развития позволила КНИТУ-КАИ получить академическое признание, повысить внутрироссийскую и международную узнаваемость бренда, что подтверждается международным экспертным сообществом:

- в 2021 году университет занял 1001+ место в глобальном институциональном рейтинге THE (17 место из 48 российских вузов);
- 401-500 место в предметном рейтинге «Физические науки» рейтинга THE (13 место из 42 российских университетов);
- 801-1000 место в предметном рейтинге «Инженерные науки» рейтинга THE (25 место из 42 российских вузов).

КНИТУ-КАИ присутствует в топ-рейтингах агентства РАЭКС изобретательской активности и научной продуктивности по предметным областям «Математика», «Инженерное дело», «Компьютерные науки».

Университет активно продвигается в глобальных сетях. В международном рейтинге Webometrics, оценивающем присутствие университетов в интернет-пространстве, КНИТУ-КАИ по итогам 2020 г. занял 1750 место в мире среди более 31000 вузов и вошел в топ-30 университетов. В рейтинге вузов России по уровню зарплат выпускников 2015-2020 гг. по версии

Superjob КНИТУ-КАИ занял 14 позицию. Также была отмечена инновационная деятельность университета позициями в топ-30 рейтинга «предпринимательских» университетов РАЭКС и в топ-10 пилотного рейтинга университетов новой экономики по направлениям «Энергетика» и «Машиностроение».

Создан потенциал для дальнейшего развития университета:

- сформирована база высококачественной практико-ориентированной конструкторской и технологической подготовки, обеспечивающая привлечение абитуриентов из промышленно-развитых регионов (более 35% абитуриентов поступают в университет из других субъектов Российской Федерации);
- обеспечено развитие международной репутации вуза, что позволило значительно (до 11,4% в 2020 году) увеличить долю иностранных студентов;
- создана система, позволяющая обеспечить трансфер базовых российских технологий на международные рынки Китая, Индии и Вьетнама (объем международных договоров за последние годы составил 60,12 млн.руб.);
- повышена результативность фундаментальной и прикладной науки, что позволило в период с 2013 по 2020 годы увеличить количество публикаций, индексируемых в базах Scopus и Web of Science до 1,3 на 1 научно-педагогического работника (НПР), количество цитирований до 10,5 на 1 НПР, а объем доходов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) до 1,03 млн. руб. на 1 НПР.

1.2 Миссия и стратегическая цель.

Миссия КНИТУ-КАИ – воспитание нравственно и физически здоровой инженерной элиты Российской Федерации.

Видение КНИТУ-КАИ 2030 – инженерно-предпринимательский университет, входящий в ТОП-20 российских технических университетов и ТОП-600 мировых университетов.

Стратегическая цель – формирование к 2030 году инженерно-предпринимательского университета как одного из ведущих центров научно-технологического развития Российской Федерации в области наукоемкого машиностроения.

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

Достижение стратегической цели трансформации университета в целевое

состояние «КНИТУ-КАИ 2030» характеризуется вхождением университета в число ведущих международных и национальных технических университетов, достижением лидирующих позиций в стратегически важных областях наукоемкого машиностроения посредством притяжения талантов и формирования интеллектуальной инженерно-технической элиты, способной генерировать и внедрять новые знания и технологии.

К 2030 году предусмотрено увеличение объемов НИОКР по заказу предприятий реального сектора экономики в 3,2 раза (2020 – 386 млн.руб., 2030 – 1,25 млрд.руб.), кратное увеличение объемов научно-технических и консультационных услуг и рост академического признания университета в части увеличения цитирования в 6 раз и количества публикаций, индексируемых в международных базах данных научного цитирования, в 2 раза.

При этом будет реализована модель предпринимательского Университета 3.0, как динамичной среды, в которой формируются компетенции пятого и шестого технологического укладов, вырабатывается инженерное мышление, создаются эффективные инновационные решения прикладных задач и развивается технологическое предпринимательство. Такой подход позволит значительно увеличить объемы доходов от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Развитие университета как центра притяжения талантов характеризуется запланированным кратным увеличением численности обучающихся, принятых на основании результатов участия во всероссийских олимпиадах различного уровня (2020 – 15 чел., 2030 – 125 чел.). При этом не менее 37% обучающихся к 2030 году смогут воспользоваться возможностью обучения по индивидуальным образовательным траекториям.

В дополнение к кратному увеличению доходов от реализации дополнительных профессиональных программ (2020 - 88,7 млн.руб., 2030 - 508 млн.руб.) и в двенадцать раз средств фонда целевого капитала будет сформирована новая финансово-устойчивая модель университета с альтернативными источниками финансирования.

Общий бюджет КНИТУ-КАИ вырастет в 1,8 раз (2020 – 2,7 млрд.руб., 2030 – 5,8 млрд.руб.) с доведением доли внебюджетных средств до 44%.

1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.

КНИТУ-КАИ является крупнейшим российским научно-образовательным центром, обладающим обширными партнерскими связями с ведущими вузами, НИИ и предприятиями реального сектора экономики. Исследовательская политика университета определяется Попечительским

Советом, возглавляемым Премьер-министром Республики Татарстан и состоящим из руководителей ведущих промышленных предприятий региона.

Уникальными конкурентными преимуществами КНИТУ-КАИ являются:

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

является одним из 18 опорных вузов ГК «Росатом» и позиционируется как центр по решению задач для верификации и валидации программного пакета «ЛОГОС» РФЯЦ-ВНИИЭФ. Университет имеет 47 соглашений о сотрудничестве с зарубежными и российскими исследовательскими организациями и университетами, такими как ВИАМ, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, ПАО «Туполев», АО «Вертолеты России», АО «Информационные спутниковые системы» им. академика М.Ф. Решетнёва» (АО «ИСС»), Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, АО «ОДК-Авиадвигатель», ТУ Кайзерслаутерна, ТУ Ильменау, Университет Магдебурга, Белорусский национальный технический университет, Белорусская государственная академия гражданской авиации и др.

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

Указанные уникальные характеристики позволяют нацелить развитие КНИТУ-КАИ на формирование инженерно-предпринимательского университета как одного из ведущих центров научно-технологического развития Российской Федерации в области наукоемкого машиностроения.

1.5 Основные ограничения и вызовы.

Анализ результатов и содержания деятельности университета за время реализации предыдущих программ развития позволил выявить комплекс ограничений и вызовов, препятствующих его эффективному развитию:

1. Потребность в развитии кадрового потенциала НПР. Решение указанной проблемы базируется на нескольких составляющих: во-первых, необходимо обеспечить омоложение НПР за счет воспитания молодых ученых и преподавателей, а также рекрутинга наиболее перспективных исследователей на глобальном рынке; во-вторых, сформировать пул преподавателей из институтов РАН и практиков с ведущих предприятий реального сектора экономики России, обеспечивающих формирование у обучающихся недостающих hard и soft skills.

2. Фрагментарная цифровизация систем управления и недостаточный уровень цифровой грамотности. Будет продолжена реализация проекта цифровой трансформации всех систем управления университетом. В основе целевой модели развития КНИТУ-КАИ положена идеология Университета 3.0 с соответствующими цифровыми сервисами сопровождения образовательной, исследовательской и инновационной деятельности.

3. Необходимость индивидуализации образовательных траекторий.

КНИТУ-КАИ более трех лет занимается созданием экономически целесообразной системы индивидуализации образовательных траекторий на всех уровнях подготовки. В основе предложенной идеологии положен принцип свободного выбора обучающимся недостающих компетенций с их последующей реализацией через систему дополнительного образования. Такой подход позволяет сформировать качественные и востребованные всеми стейкхолдерами персонифицированные образовательные программы.

4. Недостаток внутри университета экспертных и научных компетенций. В программе развития особое внимание уделяется использованию механизмов консорциума для привлечения внешних экспертных компетенций ведущих научных организаций и предприятий реального сектора экономики.

5. Низкий уровень коммерциализации и инновационной активности. Для системного решения проблем коммерциализации в стратегии развития предусмотрено внедрение новой модели поддержки высокотехнологичных стартапов, гибких цифровых сервисов, создание собственных и привлечение новых финансовых инструментов для поддержки малых инновационных предприятий, использование механизмов консорциума для создания цепочки трансфера технологий с предприятиями и организациями реального сектора экономики.

6. Недостаточно эффективная финансово-экономическая модель и система управления университетом. Предусмотрено продолжение внедрения модели процессно-проектного управления по целям, ориентированной на результат с концентрацией ресурсов на приоритетных направлениях развития, максимальном вовлечении всех категорий сотрудников университета и обеспечении экономической устойчивости за счет диверсификации источников финансирования.

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

2.1 Образовательная политика.

Целью образовательной политики КНИТУ-КАИ является воспитание специалистов, способных ставить и решать нестандартные междисциплинарные задачи с использованием цифровых технологий, организовывать проектные команды, стремиться к саморазвитию и совершенствованию, профессиональной проактивности. Достижение данной цели базируется на следующих принципах:

- междисциплинарность – работа на стыке новых смыслов;
- гибкость – умение спрогнозировать и предложить новое решение с использованием цифровых компетенций;
- проектоориентированность – погружение в реальные кейсы предприятий;
- цифровая индивидуализация – формирование индивидуальных образовательных траекторий на основе интеллектуального анализа данных;
- интернационализация – работа с лучшими в рамках глобальных проектов;
- интеллектуальная цифровизация – опережающее развитие цифровых сервисов образовательного процесса совместно с продвижением смешанной модели обучения.

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

Основой развития условий формирования цифровых компетенций является сквозная дигитализация образовательного процесса на всех уровнях с использованием таких приоритетных цифровых технологий, как большие данные, интеллектуальные системы, системы распределенного доступа. Использование ключевых сквозных технологий на всем протяжении обучения направлено на формирование цифровых компетенций в предметной области обучения на профессиональном уровне, а именно:

- оптимизации стратегии поиска информации для получения необходимых сведений заданного уровня достоверности с определением признаков deep fakes;
- создания цифрового контента с использованием шеринговых инструментов, сетей распределенного доступа и сотворческих информационно-коммуникационных платформ и решений с применением любого типа устройств доступа;

- генерации цифрового контента на основе интеграции готовых решений и их последовательной адаптации к задачам профессиональной деятельности с учетом имеющихся ограничений;
- обеспечения цифровой безопасности конфиденциальных данных в процессе использования цифровых решений и устройств удаленного доступа;
- оптимизации подбора программных и аппаратных элементов решения задач профессиональной деятельности с учетом специфических ограничений.

Данный подход лежит в основе реализации всех предлагаемых инициатив.

1. Развитие системы электронного образования. Стремительное развитие информационных технологий в значительной степени оказало влияние на трансформацию традиционной образовательной парадигмы. Начавшаяся в 2020 году пандемия новой коронавирусной инфекции добавила к уже очевидной образовательной повестке новые тренды, связанные прежде всего, с необходимостью разукрупнения и цифровизации образовательного процесса на всех уровнях подготовки. В этой ситуации университеты должны стремительно трансформироваться и предложить обучающимся и абитуриентам не только современные электронные сервисы и контент, обеспечивающий формирование компетентностной модели, но и целую цифровую образовательную экосистему, включающую создание онлайн-курсов с темпом роста не менее 20% в год, внедрение в образовательный процесс в качестве вспомогательных средств лучших онлайн-курсов ведущих университетов мира, реализацию профориентационной парадигмы «университет для миллиона», основанную на создании высококачественного образовательного контента.

С целью формирования в КНИТУ-КАИ саморазвивающейся образовательной инфраструктуры мирового уровня, отвечающей перспективным трендам цифровизации, планируется провести глубокую организационно-управленческую трансформацию, затрагивающую все основные аспекты деятельности университета.

2. Проект «Симс-образование». В основе реформирования системы образования как у нас в стране, так и во всем мире, заложена идея непрерывного образования, способствующего обновлению знаний, получению новых компетенций, развитию творческих сил человека на протяжении всей его жизни. Принцип непрерывности был сформулирован в начале 70-х годов ЮНЕСКО и дал старт «образованию через всю жизнь», и реализуется в формате Uber-ризации образования в рамках создания уникальной цифровой траектории индивидуального обучения каждого

студента. Формирование уникальной образовательной траектории базируется на оценке индивидуальных достижений обучающегося с формированием соответствующего комплекса рекомендаций по индивидуальному развитию и сопоставлении этих индивидуальных характеристик с базовыми рыночными траекториями и запросами работодателей, обработанными системами искусственного интеллекта, что позволяет готовить кадры «под заказ». Таким образом, университет формирует базовый поисково-рекомендательный сервис Симс-образования, позволяющий обучающемуся сформироваться как специалисту с набором уникальных компетенций, соответствующих желаемой траектории карьерного роста.

Технология индивидуализации обучения строится на основе системы дополнительного образования. Студенты КНИТУ-КАИ параллельно основному образованию имеют возможность дополнительно выбрать не входящие в их основную программу курсы. Данный подход дает возможность обучающимся самостоятельно сформировать образовательную траекторию, что увеличивает их самостоятельность и персональную ответственность, а также позволяет выстроить коммуникации в социальной среде и повысить мотивацию к обучению.

3. Формирование межкафедральных университетских лабораторий коллективного пользования - гибридных проектных пространств.

КНИТУ-КАИ - полипрофессиональный технический университет, развивающийся в рамках трендов четвертого и пятого технологических укладов, фокусирующийся на квантовых, композитных и аддитивных технологиях. Дальнейшее развитие этих направлений требует создания гибридных (с элементами цифровой среды) проектных пространств, объединяющих материальные, человеческие и информационные ресурсы на уровне кафедр, близких по реализуемым направлениям подготовки. Такой подход позволит сконцентрировать ресурсы университета в нескольких крупных гибридных лабораториях и обеспечит максимальный уровень технологической оснащенности по смежным направлениям подготовки специалистов разного уровня.

4. ***Проект «Элитная инженерная подготовка».*** Важным моментом, оказывающим влияние на восприятие университета во внешней среде, является возможность смены образовательной траектории обучающимися в процессе подготовки, что не представляется возможным без использования накопленных университетом больших данных и их интеллектуальной обработки. КНИТУ-КАИ на протяжении последних двух лет ведет планомерную работу по преобразованию традиционной образовательной парадигмы, создавая возможность смены образовательной траектории во время обучения (проект 2+2). Эта работа стартовала в рамках реализации

проекта Минобрнауки России «Университеты как центры пространства создания инноваций», и базируется на полной оцифровке траектории обучения студента в университете, начиная с поступления и заканчивая системой дополнительного образования.

На первом этапе проекта была реализована базовая установка – общее образовательное пространство в институтах в рамках УГСН. Унификация учебных планов позволила сформировать общее двухлетнее образовательное пространство в каждом институте. На следующем этапе, в 2021-2022 учебном году, будет сформирован пул образовательных направлений, для которых начнется реализация проекта элитной инженерной подготовки.

5. Развитие проектов *double degree*. (Германо-Российский институт новых технологий, Российско-Белорусский институт новых технологий). На сегодняшний день одним из основных механизмов повышения конкурентоспособности университетов является формирование партнерских образовательных программ. Каждый из университетов-участников проекта получает доступ к обширной ресурсной, информационной и интеллектуальной базе, а также имеет возможность применить лучшие практики партнерской сети. Такой подход позволит обеспечить интернационализацию образовательной и исследовательской деятельности университета, в том числе посредством реализации сетевых онлайн проектов.

Созданный в рамках данной концепции Германо-Российский институт новых технологий (ГРИНТ), успешно продолжавший работу в период пандемии – лидерский международный проект КНИТУ-КАИ, немецких университетов – партнеров и Германской службы академических обменов, нацеленный на интернационализацию научной и образовательной деятельности университета. На сегодняшний день в ГРИНТ реализуется 9 магистерских программ с ТУ Ильменау, Университетом Магдебурга и ТУ Кайзерслаутерна. За 7 лет развития проекта успешное обучение на совместных магистерских программах прошли и получили два диплома более 200 студентов. Сегодня в ГРИНТ обучаются студенты из 18 стран дальнего зарубежья, 8 стран СНГ, 8 российских регионов.

Еще одним проектом, направленным на системную интернационализацию в КНИТУ-КАИ, является Российско-Белорусский институт новых технологий. Планируется, что к 2024 году совместно с Белорусским национальным техническим университетом, Брестским техническим университетом, а также Белорусской академией гражданской авиации будет открыто не менее 8 совместных образовательных программ различных уровней подготовки.

Дальнейшим очевидным направлением развития усилий КНИТУ-КАИ на пути интернационализации стал запуск в 2020-2021 учебном году англоязычных магистерских программ, позволяющий в тактической перспективе (3-5 лет) значительно увеличить количество иностранных обучающихся, а также нарастить поступление внебюджетных средств, тем самым поддержав диверсификацию финансовых потоков университета.

6. Привлечение талантов «KAI.Talent». Целью проекта KAI.Talent является привлечение лучших абитуриентов с федерального и глобального рынка. Проект предполагает использование электронных клиентоориентированных сервисов, новых решений и цифровых технологий приема для всех уровней подготовки.

Основой привлечения лучших абитуриентов является расширение территории влияния и узнаваемости бренда университета в регионах России и странах СНГ (КНИТУ-КАИ - национальный «хаб» по подготовке одаренной молодежи), и создание UX-адаптированной платформы привлечения и сопровождения абитуриентов при поступлении в университет.

КНИТУ-КАИ с каждым годом диверсифицирует источники приема талантливой молодежи и на сегодняшний день более 35% абитуриентов поступают в университет из-за пределов Республики Татарстан, что свидетельствует о росте академической репутации вуза. Предполагается, что к 2030 году до 65% обучающихся в КНИТУ-КАИ будут жителями других российских регионов или иностранными гражданами.

На сегодняшний день в университете разработана и действует система привлечения наиболее активных и талантливых абитуриентов на все уровни подготовки, начиная с программ общего образования, реализуемых Инженерным лицеем-интернатом для одаренных детей (Специализированный учебно-научный центр с 2021 года), и заканчивая подготовкой кадров высшей квалификации. Особая роль в проектах отведена Технополису КАИ - структурному подразделению, обеспечивающему проектную подготовку школьников по основным профильным для КНИТУ-КАИ направлениям подготовки.

Еще одним важнейшим направлением работы по привлечению талантливой молодежи является участие университета в олимпиадном движении. Планируется, что к 2030 году КНИТУ-КАИ будет организатором и соорганизатором до 20 всероссийских олимпиад. Это позволит значительно усилить качественные показатели приема и ежегодно формировать в структуре первого курса пул из не менее чем 10% победителей и призеров олимпиад.

Проект “Цифровая кафедра КАИ”. На базе Корпоративного института КНИТУ-КАИ реализуются программы дополнительного образования, целью которых является формирование цифровых компетенций у широкого круга обучающихся. Планируется вовлечение основной части контингента обучающихся в учебный процесс в рамках “Цифровой кафедры”. Каждая реализуемая в рамках этого проекта программа состоит из трех компонентов:

1. Базовая информатика. Этот компонент формирует базовые компетенции для понимания и написания алгоритмов, работы со структурами данных, базами данных, компьютерными сетями и пр.
2. Индустриальные компетенции. Этот компонент обучающиеся осваивают вместе с наставниками из индустрии. Цель этого модуля - сформировать базовые компетенции для работы в ИТ индустрии на таких позициях как разработчик, специалист обеспечения качества ПО, проектный менеджер, аналитик, DevOps специалист и др.
3. Профессиональный компонент. Вместе с сотрудниками профильных кафедр и индустриальными партнерами университета обучающиеся осваивают цифровые технологии для профессиональной сферы в рамках своего основного направления обучения.

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

Стратегической целью научно-технической политики КНИТУ-КАИ является вхождение к 2030 году в десятку российских технических университетов по наукометрическим показателям.

Основной фокус на начальном этапе реализации программы сделан на формировании пяти стратегических проектов, включающих в себя передовые научные направления, инжиниринговые и технологические центры:

- Авиатех – драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий;
- Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии;
- Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения;
- Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий;
- Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки.

Представленные проекты включают в себя наиболее актуальные и

востребованные в Российской Федерации направления развития техники и технологий, что позволит КНИТУ-КАИ в ближайшие 10 лет занять лидирующие позиции среди технических университетов России.

Основные задачи научной деятельности. По всем стратегическим направлениям развития сформированы конструкторско-технологические школы сопровождения разработки техники и технологий. Научно-исследовательские лаборатории университета за последнее десятилетие успешно реализовали 7 мегагрантов и 50 федеральных целевых программ, выполнили хоздоговорные работы в интересах промышленности (вертолеты и БПЛА, космические системы) более чем на 3 млрд. рублей. За последние 5 лет было получено 457 патентов на изобретения и полезные модели, было опубликовано в международных базах Web of Science и Scopus 3264 публикации, которые процитированы 27 424 раз.

Для достижения поставленной цели будут решены следующие задачи:

- реализация прорывных фундаментальных и прикладных научных исследований, направленных на повышение конкурентоспособности высокотехнологичных отраслей российской промышленности;
- формирование инновационной экосистемы университета для сотрудничества с ведущими российскими и мировыми научно-образовательными центрами в рамках реализации стратегических проектов;
- развитие цифровых технологий и их внедрение в отраслевые стандарты в интересах предприятий машиностроительной отрасли региона;
- воспитание новых поколений кадров мирового уровня, в полной мере реализующих творческий потенциал для решения стоящих перед вузом задач;
- повышение публикационной активности и цитируемости;
- развитие современных практик патентной аналитики для повышения эффективности патентно-лицензионной деятельности и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД).

Развитие научной деятельности. Осознавая важность инвестиций в формировании передовых исследовательских лабораторий, КНИТУ-КАИ в ближайшие 3-5 лет проведет системную работу по обновлению приборной базы в соответствии с приоритетными направлениями развития. Кроме того, в 2022 году планируется сформировать внутриуниверситетский специализированный фонд передовых исследований и разработок. Финансирование перспективных тематик будет осуществляться научно-

техническим советом КНИТУ-КАИ на конкурсной основе при условии утверждения плановых показателей на отчетный период.

Одним из важнейших направлений научно-технической политики университета является реализация опытно-конструкторских работ в интересах ведущих предприятий реального сектора экономики Республики Татарстан и Российской Федерации, а также Индии, Китая, Вьетнама. Для успешного развития этого направления необходимо завершить формирование единого комплекса лабораторий и инжиниринговых центров КАИ-Парк. В ближайшие 5 лет будет введена в эксплуатацию новая научно-учебная инжиниринговая база площадью свыше 5000 кв.м., созданная для развития прикладных инженерных компетенций обучающихся и специалистов университета, а также обеспечивающая практическую реализацию исследовательских работ, проводимых в рамках создаваемых консорциумов.

В стратегической перспективе КНИТУ-КАИ продолжит политику стимулирования научных коллабораций с ведущими академическими и научно-образовательными центрами на основе взаимовыгодного совместного участия в конкурсных и грантовых программах. Развитие горизонтальной кооперации позволит привлечь в КНИТУ-КАИ ведущих отечественных и зарубежных исследователей.

Увеличение общего объема НИОКР. КНИТУ-КАИ – хаб федерального масштаба для создания и имплементации на предприятия и организации реального сектора экономики перспективных разработок в области наукоемкого машиностроения. Сегодня КНИТУ-КАИ реализует крупные инжиниринговые и исследовательские проекты с ведущими промышленными предприятиями России и стран БРИКС. В то же время перед университетом стоят задачи более активной интернационализации отечественных исследований и разработок в странах ближнего и дальнего зарубежья. Решением этой задачи послужит работа по диверсификации источников финансирования научных исследований.

В числе приоритетных направлений деятельности университета: увеличение количества исследовательских коллективов с участием зарубежных университетов (Индия, Китай, Германия, Белоруссия); поддержка молодых учёных и развитие института «постдоков» - адресная поддержка для реализации новых научных направлений.

Повышение публикационной активности НПР. КНИТУ-КАИ за последние 10 лет провел двухэтапное реформирование системы наукометрических показателей. На первом этапе университет добился общего значительного роста количества публикаций в международных базах. С 2017 года стартовал следующий этап, на котором была поставлена задача выхода на

качественно более высокий уровень, а именно наращивание количества публикаций, индексируемых в международных базах научного цитирования (журналы Q1 и Q2).

Сегодня университетом внедряется ряд мероприятий, направленных на стимулирование публикационной активности. В частности, планируется создание центра лингвистической поддержки научно-публикационной активности преподавателей и научных сотрудников, а также увеличение объема электронных ресурсов, отражающих результаты исследовательской деятельности сотрудников университета в англоязычном сегменте портала университета. Необходимо также отдельно выделить работу по развитию сотрудничества с ведущими изданиями, в том числе с англоязычной версией журнала «Авиационная техника», входящей в базу Scopus – Russian Aeronautics. Значительный потенциал роста репутации исследователей КНИТУ-КАИ, связанный с налаживанием партнерских отношений в международном академическом сообществе.

Развитие НИРС, аспирантуры и докторантуры. В основе системы привлечения обучающихся к научно-исследовательской деятельности, начиная со второго курса, положена идея формирования положительной мотивации. Современная молодежь в большей степени нацелена на быстрый карьерный результат. Современный университет может предложить оптимальную исследовательскую траекторию развития, позволяющую на протяжении всего срока подготовки обеспечить свою финансовую стабильность. В КНИТУ-КАИ выделено несколько базовых исследовательских треков, в соответствии с которыми обучающийся может принимать участие в комплексных исследовательских работах, проводимых на базе лабораторий и инжиниринговых центров, участвовать в региональных и федеральных грантовых программах, развиваться в рамках программы «Кадровый резерв», заниматься преподавательской деятельностью др. Каждая из этих траекторий или их сочетание позволяет молодому ученому уверенно начать исследовательскую карьеру в стенах КНИТУ-КАИ.

Модернизация системы управления результатами интеллектуальной деятельности КНИТУ-КАИ. Существующая система управления РИД позволяет КНИТУ-КАИ находиться в числе лидеров по количеству патентов среди профильных организаций Республики Татарстан, формируя десятую часть регионального портфеля интеллектуальной собственности. По итогам 2020 года КНИТУ-КАИ занял третье место среди российских центров поддержки технологий и инноваций.

В ходе модернизации системы управления РИД будет разработана и внедрена в практику нормативная документация, процедуры по

стимулированию патентно-лицензионной деятельности сотрудников и обучающихся университета. Компетенции сотрудников и обучающихся в сфере интеллектуальной собственности будут повышаться за счет организации постоянно действующих IP-площадок на уровне институтов, проведение специализированных курсов с приглашением ведущих спикеров с практическим опытом в области коммерциализации разработок.

Получит развитие проект «IP-digital» по цифровизации сферы интеллектуальной собственности. Проект предполагает автоматизацию процессов отслеживания договорных работ, создание автоматизированной системы оперативного управления такими проектами, адаптированной под специфику университета, автоматизацию процессов создания РИД: создание системы помощи при принятии решений о проведении патентного поиска, а также при подготовке материалов заявки на патент.

На базе университета будет развернута цифровая биржа интеллектуальной собственности. Отличием подхода от существующих бирж является продажа РИД в виде франшиз проработанных «кейсов» с заключением договора коммерческой концессии, позволяющего построить технологический бизнес.

Модернизация системы трансфера технологий и коммерциализации разработок КНИТУ-КАИ. Модернизация системы трансфера технологий предполагает проведение консультационных работ и участие в рекламно-выставочных мероприятиях. Следующим шагом будет являться осуществление рыночного тестирования, пилотного внедрения, содействие в получении субсидий, грантов, финансовой поддержки из внешних источников для инновационных проектов университета.

Вовлечение сотрудников и обучающихся в технологическое предпринимательство будет осуществляться при помощи выбора проекта обучающимся из пула проектов по фокусным направлениям из существующей патентной базы университета. На следующем этапе будет разработан маркетинговый план, предполагаемая бизнес-модель и план развития для выбранного обучающимся проекта и оказано содействие в создании минимально жизнеспособного продукта, необходимого для пилотного внедрения.

2.3 Молодежная политика.

Молодежная политика КНИТУ-КАИ базируется на ценностном подходе и направлена на создание инновационного воспитательного пространства в сочетании с сохранением и развитием традиций университета, выявлением и поддержкой молодежных инициатив, на создание условий и возможностей для успешной социализации и эффективной самореализации

молодежи для развития ее потенциала в интересах России:

- **ценность «Развитие исследовательского и предпринимательского потенциала».** Вовлечение студентов в проектную и предпринимательскую деятельность создает условия для построения эффективной траектории профессионального развития с целью уменьшения разрыва между текущей системой подготовки кадров и потребностями рынков будущего. С 2021 года во всех университетских исследовательских проектах в обязательном порядке принимают участие не менее 10% – 15% студентов и аспирантов. Совет молодых ученых и аспирантов (СМУС) КНИТУ-КАИ является площадкой для обсуждения студенческим активом наиболее значимых исследовательских и предпринимательских проектов, а акселерационная площадка «KAI-Start» обеспечивает необходимое обучение и начальное финансирование перспективных студенческих бизнес-проектов. Планируется, что к 2026 году ежегодно будут создаваться не менее 2 малых инновационных предприятий с участием преподавателей и обучающихся. В КНИТУ-КАИ реализуется уникальный проект, направленный на возрождение престижа инженерных специальностей – «Технополис-КАИ», который интегрирует в себе различные формы дополнительного образования в сфере технического творчества, обладает значительным потенциалом развития образовательного туризма;

- **ценность «Новые формы социального взаимодействия».** В основу ценности положена идея воспитания специалистов, обладающих развитыми надпрофессиональными компетенциями. Тотальное «цифровое общение» в молодежной среде является объективной реальностью, в которую необходимо в опережающем темпе выстроить собственную стратегию цифровых коммуникаций, обеспеченную современным и интересным для молодого поколения контентом. В ближайшие 2 года КНИТУ-КАИ переведет до 80% организационных сервисов в онлайн-формат. На сегодняшний день в университете разработано и имплементировано в текущую оперативную деятельность студенческое приложение, обеспечивающее коммуникации с более чем 5000 обучающимися. Планируется, что к 2025 году все обучающиеся и преподаватели будут объединены в единую информационную социальную сеть;

- **ценность «Физическое и душевное благополучие»** связана с созданием здоровьесберегающей и доступной среды, профилактикой негативных явлений в молодежной среде, что реализуется в первую очередь в формате спортивно-оздоровительных мероприятий, которые проводятся совместно с кафедрой физической культуры и спорта и студенческим объединением «КАИ-Зилант» на базе культурно-спортивного комплекса «Олимп» и молодежного лагеря «Икар». В КНИТУ-КАИ культивируется 29 видов спорта, в секциях и базовых командах активно

занимаются более 800 студентов-спортсменов. Ежегодно проводится лично-командная Спартакиада КНИТУ-КАИ по 17 видам спорта. К 2026 году планируется сформировать единый спортивный университетский кластер, позволяющий вовлечь в занятие активным любительским спортом не менее 32% обучающихся всех уровней образования.

- **ценность «Традиции КНИТУ-КАИ».** Суть ценности заключается в формировании у студентов чувства патриотизма и гражданственности на основе приобщения к существующим традициям КНИТУ-КАИ и формированию новых. На сегодняшний день в университете гармонично сосуществуют и развиваются как прославленные традиции прошлых лет (Боевая комсомольская дружина, Икариада, СТЭМ), так и новые, сформированные за последние 10 лет (Спортивный клуб «КАИ-Зилант», «Тематический День Знаний», Клуб интеллектуальных игр и многие другие). Реализация ценностного подхода при подготовке специалистов позволяет не просто охватить воспитательной работой 100% обучающихся, но и обеспечить максимальную социализацию вчерашних школьников в университетской среде.

2.4 Политика управления человеческим капиталом.

Создание комфортных условий для работы и саморазвития сотрудников является одним из основных механизмов, от которого зависят темпы развития университета. В основу мотивации коллектива университета поставлена корпоративная культура, а также система материального поощрения, базирующаяся на принципах прозрачности и справедливости. Такой подход позволяет сфокусировать сотрудников на слаженную командную работу.

К 2030 году КНИТУ-КАИ станет одним из ведущих работодателей Республики Татарстан – центром притяжения молодых исследователей и педагогов мирового уровня. Достижение данной цели предполагает внедрение целостной системы воспитания собственных кадров, а также привлечения перспективных молодых ученых–выпускников ведущих мировых научно-образовательных центров. При этом, во избежание академического инбридинга, КНИТУ-КАИ планирует привлекать ежегодно на магистерские и аспирантские программы не менее 30% выпускников других университетов.

Реализация заявленной кадровой политики основана на следующих принципах:

1. **Открытость.** С 09.2021 в КНИТУ-КАИ объявление о конкурсе на вакантные должности профессорско-преподавательского состава (ППС) будут публиковаться в тематических электронных СМИ, социальных сетях, а

также на площадках, профессионально занимающихся подбором высококвалифицированных сотрудников. Такой подход позволит привлечь к КНИТУ-КАИ интерес максимально широкого круга сторонних специалистов.

2. Стимулирование достижений. Эволюционирование системы оплаты труда в высшей школе позволило университетам активно включиться в работу по стимулированию развития основных показателей эффективности вузов, которая включает материальное и нематериальное стимулирование сотрудников. Использование механизма нематериального стимулирования позволяет повысить производительность НПР за счет общих ценностей, ориентированных на достижение сотрудником и его университетом целевых показателей. Эффективно отлаженный механизм материального стимулирования позволяет добиться результатов в течение 2-4 лет, что делает этот способ наиболее предпочтительным в тактической перспективе. Основным инструментом такого стимулирования является эффективный контракт, позволяющий увязать результаты индивидуальной работы преподавателя с верхнеуровневыми индикаторами.

3. Точечный рекрутинг осуществляется отделом стратегического развития КНИТУ-КАИ с учетом необходимого для каждой конкретной должности комплекса компетенций, а также на основе анализа soft skills.

Реализация кадровой политики будет проведена в рамках «Программы развития кадрового потенциала КНИТУ-КАИ», которая включает:

1. Систему «Эффективного контракта», состоящего из «Стандарта КАИ» и «Рейтинговых требований к ППС». На сегодняшний день в университете сформирована единая система рейтингования ППС. В ее основу положена идеология системы управления по целям. Это потребовало перераспределения и делегирования задач и ответственности за результат развития на всю вертикаль, от директора института до рядового ППС.

Система базовых требований к ППС «Стандарт КАИ» представляет собой единую вертикально интегрированную систему требований, позволяющую регламентировать процесс отбора претендентов для занятия штатных должностей ППС. «Стандарт КАИ» состоит из двух категорий требований:

- квалификационные требования, регламентирующие условия занятия соответствующих преподавательских должностей согласно требованиям, представленным в приказе Минздравсоцразвития России от 11.01.2011 (стаж, опыт работы, наличие ученых степени и звания, отсутствие ограничений к занятию соответствующих должностей и т.д.);

- обязательные требования, регламентирующие возможность занятия должностей, относящихся к ППС различного уровня, в соответствии с достигнутыми результатами за прошедший период работы в

образовательной, научно-исследовательской, инновационной и общественной деятельности.

Реализация такого подхода делает отбор ППС объективным и независимым от администрации университета. «Стандарт КАИ» реализуется через трудовой договор, заключаемый со всеми ППС, избранными по конкурсу. В результате со всеми сотрудниками из числа ППС, соответствующих «Стандарту КАИ» и прошедших конкурсный отбор, заключается контракт сроком от 1 года до 3 лет, в зависимости от результатов выполнения рейтинговых требований к ППС.

Система «Рейтинговых требований к ППС» служит основой для стимулирования выполнения требований учредителя и основных показателей развития университета, а также позволяет ранжировать преподавателей в соответствии с набранными баллами. На основе рейтингования формируются стимулирующие выплаты, составляющие 20% от фонда заработной платы ППС. Количественные значения «Рейтинговых требований к ППС» определяются ежегодно на основе экспертной оценки.

2. Программу индивидуальных стажировок. Запуск программы планируется с сентября 2021 года. К февралю 2022 года будет сформирован фонд программы и проведен отбор не менее 10 сотрудников из числа НПР для прохождения профессиональных стажировок по тематике исследовательской работы в ведущих научно-образовательных центрах мира. Для участия в программе будет сформирован индивидуальный план стажировки с четкой артикуляцией KPI. Реализация программы позволит не только усилить кооперацию КНИТУ-КАИ с ведущими научными и образовательными центрами мира, но и сформировать в университете пул особо ценных сотрудников, нацеленных на развитие и способных выполнять задачи мирового уровня.

3. Программу «КАИ.Care для сотрудников», соответствующих требованиям, обозначенным в пункте 1. Система преференций для сотрудников, позволяющая воспользоваться на льготных условиях инфраструктурными возможностями КНИТУ-КАИ: проживание в служебном жилье на базе общежитий университета семейного типа, абонемент на посещение культурно-спортивного комплекса «Олимп», отдых в молодежном лагере «Икар» и т.д. С вводом в 2022 году нового общежития на 620 мест маневренный фонд служебного жилья КНИТУ-КАИ будет увеличен пропорционально вводимым в эксплуатацию площадям.

4. Программу «Кадровый резерв КНИТУ-КАИ» (стартовала в 2019 году) представляет собой ежегодный отбор не менее 15 аспирантов первого и второго года обучения с целью: закрепления молодых и талантливых сотрудников в КНИТУ-КАИ; повышения уровня мотивации работников к

профессиональному росту; совершенствования кадровой политики и укрепления корпоративной культуры КНИТУ-КАИ. Программа рассчитана на 4 года. В результате, аспирант, прошедший отбор в «Кадровый резерв КНИТУ-КАИ», получает меры социальной поддержки, в том числе в виде ежемесячной гарантированной выплаты, возможности повысить свою педагогическую и профессиональную квалификацию, ежегодно принять участие в научной конференции по тематике исследовательской работы, а также получить возможность проживания в служебном жилье университета.

5 . Программу «Целевая подготовка в интересах КНИТУ-КАИ» (стартовала в 2020 году). Планируется ежегодный отбор не менее 7 поступающих в КНИТУ-КАИ абитуриентов, продемонстрировавших за время обучения в школе стремление к исследовательской деятельности для подготовки по десятилетней «траектории развития» (бакалавриат+магистратура+аспирантура). После завершения обучения на программе специалитета или магистратуры участники проекта при поступлении в аспирантуру на конкурсной основе переходят в проект «Кадровый резерв КНИТУ-КАИ».

Необходимость программ «Кадровый резерв КНИТУ-КАИ» и «Целевая подготовка в интересах КНИТУ-КАИ» обусловлена критической важностью омоложения преподавательского и исследовательского состава для динамичного развития университета. При этом одним из основных условий отбора в программу «Кадровый резерв КНИТУ-КАИ» является уверенное владение английским языком на уровне не ниже B2.

6 . Развитие кадрового потенциала учебно-вспомогательного персонала университета. На сегодняшний день учебно-вспомогательный персонал является одним из самых малозатронутых трансформацией категорий работников современных российских университетов. Традиционно кадровый состав УВП всех уровней формируется по остаточному принципу и характеризуется достаточно высоким средним возрастом, а также низким общим уровнем владения современными информационными технологиями.

Одним из основных подходов к омоложению УВП является трудоустройство аспирантов первого и второго года обучения, в том числе и участников программы «Кадровый резерв КНИТУ-КАИ» на эти позиции. Таким образом, кафедры и лаборатории смогут с одной стороны омолодить эту категорию сотрудников, а с другой, обеспечить ускоренную социализацию молодых сотрудников в академической среде.

Развитие материально-технической базы университета потребует от сотрудников кафедры, обеспечивающих образовательный процесс и

исследовательскую работу, серьезных практических компетенций в области информационных технологий и сложного высокотехнологического измерительного оборудования. Поэтому, наравне с омоложением УВП, необходимо также проводить политику повышения общепрофессионального уровня этой категории работников. Для реализации данного мероприятия КНИТУ-КАИ запустит 16-ти часовые программы дополнительного профессионального образования, нацеленные на развитие профессиональных компетенций УВП кафедр и дирекций институтов.

7. *Интернационализацию кадров*, включая:

- реализацию комплекса мер по содействию в трудоустройстве лучших иностранных обучающихся и выпускников, направленного на закрепление талантливой зарубежной молодежи в университетском секторе и реальном секторе экономики;
- развитие системы мотивации в соответствии с целевыми показателями интернационализации, направленной на повышение заинтересованности структурных подразделений в работе с иностранными обучающимися;
- развитие зарубежной академической мобильности НПР;
- обучение и повышение квалификации различных категорий работников университета в области работы с иностранными обучающимися, включая повышение уровня владения иностранными языками;
- привлечение иностранных НПР и российских граждан-обладателей степени PhD зарубежных университетов;
- рекрутинг иностранных граждан на этапе завершения ими программ PhD.

2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.

Концепция развития университетского кампуса предполагает создание комфортной и гармоничной среды пребывания разновозрастного коллектива сотрудников и обучающихся, в которой имеются все условия для научной, образовательной, спортивной и творческой активности. Реализация кампусной и инфраструктурной политики отражает идеологию развития и трансформации университета в целевое состояние КНИТУ-КАИ 2030.

В настоящее время кампус университета сочетает локальную (изолированный комплекс) и распределенную городские инфраструктуры и включает в себя 8 учебных корпусов; обособленный учебно-производственный полигон, представляющий собой сеть лабораторий и учебно-производственных площадок; 7 общежитий; социальную

инфраструктуру: комбинат питания, санаторий-профилакторий, молодежный лагерь «Икар», культурно-спортивный комплекс «КАИ Олимп»; образовательный комплекс Технополис-КАИ.

Целью кампусной и инфраструктурной политики КНИТУ-КАИ в рамках программы развития является реализация проекта «Мой дом – КАИ», предусматривающего реализацию следующих задач:

1. Модернизация научно-исследовательской инфраструктуры и развитие научно-лабораторного комплекса по основным направлениям стратегического развития университета.

2. Создание новых образовательных пространств:

- переформатирование пространства кампуса, холлов, читальных залов в учебных зданиях, общих комнат для занятий и отдыха в общежитиях с созданием не менее 10 проектных зон и обучающего пространства с доступом к электронной библиотеке, системе Blackboard; оборудование мебелью-трансформером, а также обеспечение полной доступности сети Интернет;

- совершенствование виртуального кампуса как части стратегии цифровой трансформации университета, обеспечение технических условий для развития цифровой образовательной среды: геймификации, виртуализации, сетевых форматов образовательного процесса;

- развитие первого в России интерактивного образовательного центра авиации и техники на базе первого сверхзвукового пассажирского самолета Ту-144 с четырьмя тематическими зонами: авиастроения, вертолетостроения, двигателестроения и космонавтики.

3. Создание инфраструктуры смарт-библиотеки:

- создание на базе нового здания электронно-библиотечного комплекса «Библиотека 4.0» центра сохранения локальной культуры КНИТУ-КАИ, цифрового музея университета, ретрофонда с уникальными изданиями вуза;

- создание в библиотеке «Центра живого общения», трансформирующего библиотеку из места, куда люди приходят за информацией в место «встреч по интересам», профессиональных и творческих коммуникаций;

- создание технических условий для внедрения системы «Автоматизированного перевода и интерпретации» и технологий радиочастотной идентификации (RFID).

4. Существенным фактором развития среды KAI.Talent станет строительство

2 общежитий (по 620 мест) с инфраструктурой, полностью соответствующей требованиям международной академической мобильности.

5. Создание комфортной среды для обучения, отдыха и развития:

- создание альтернативных столовых «KAI.Food» с различными по формам приема пищи зонами, разнообразным меню и цифровым мобильным приложением, позволяющим оформлять предзаказ онлайн;

- трансформация молодежного лагеря «Икар» в мульти-спортивный образовательный центр: стадионы регби и футбола, универсальные спортивные площадки, тренажерные залы, лекционно-концертный блок и места для комфортного проживания до 1000 человек. Создание подобного центра даст возможность организовать круглогодичный физкультурно-оздоровительный процесс для детей и молодежи;

6. Развитие идеологии «доступной среды», включающей комплексную адаптацию объектов к требованиям доступности для людей с ограниченными физическими возможностями и техническую поддержку инфраструктуры инклюзивного обучения, позволяющую интегрировать «особенных» студентов в текущий образовательный процесс;

7. Реализация «зеленой» и рациональной концепции управления кампусом:

- создание зеленых пространств;

- реализация программы энергосбережения университета, включающей в себя мероприятия по созданию «умных тепловых узлов», автоматизация системы отопления с помощью погодозависимых контроллеров, замена стандартных приборов освещения на энергосберегающие, замена окон, утепление зданий для сохранения тепла внутри учебных корпусов, общежитий;

- внедрение системы раздельного сбора и утилизации мусора, включающей в себя мероприятия по установке специальных контейнеров, дифференцированных в зависимости от материала выбрасываемого продукта или упаковки, и организации профессионального вывоза отсортированного мусора в специализированные пункты приема.

Главным результатом реализации проекта «Мой дом – КАИ» станет формирование кампуса университета как единого инфраструктурного и социокультурного пространства, интегрированного в образовательную, общественную и культурную жизнь города и региона.

2.6 Система управления университетом.

Действующая система управления КНИТУ-КАИ была существенно

адаптирована за период 2010-2020 гг. в рамках реализации предыдущих программ и проектов развития. Была частично реорганизована система управления университетом, факультетами, обновлен состав Попечительского совета университета, который возглавил Премьер-министр Республики Татарстан, внедрены элементы системы мониторинга эффективности управления, процедуры открытых конкурсов, балльно-рейтинговая система и механизм эффективных контрактов для ППС и административных работников.

Внедрение инструментов управления эффективностью позволило решить ряд острых проблем, связанных с дублированием должностного функционала, избыточностью административного персонала, необоснованными административными издержками и низким уровнем вовлеченности сотрудников и преподавателей в реализацию задач развития университета.

При этом частичные изменения не смогли обеспечить глубокую трансформацию систем управления университетом, обеспечивающих его конкурентоспособность и эффективность в решении образовательных и исследовательских задач. Ключевой проблемой является то, что не был запущен механизм саморазвития и самоизменений в системе управления, опирающейся на инициативу ППС университета, не были созданы условия доверительного партнерства в части коммерциализации РИД.

Таким образом, ключевыми целями совершенствования системы управления университетом в рамках программы развития на период до 2030 года являются: дальнейшее развитие системы управления эффективностью с вовлечением максимального числа сотрудников в реализацию задач развития университета, а также структурные изменения, стимулирующие научно-исследовательскую инициативу ППС университета.

Достижение этой цели будет осуществляться через реализацию проекта институционального развития «Создание «умной» и рациональной среды управления», который включает в себя комплексную цифровизацию процессов и систем управления университетом, развитие системы поддержки принятия решений в управлении университетом на основе анализа больших данных, моделирования ситуаций и процессов, автономное управление стратегическими точками роста, а также построение единой системы стратегического и финансового менеджмента, обеспечивающей эффективное управление ресурсами в целях развития организации.

Реализация институционального проекта развития и управление программой развития университета будет осуществляться на принципах:

1. Целевое управление:

- перспективное целевое состояние университета описывается целевыми показателями эффективности на конец каждого календарного года и на момент завершения программы, характеризующими степень соответствия конечному образу трансформации университета «КНИТУ-КАИ 2030»;
- целевые показатели эффективности университета автоматически декомпозируются цифровыми инструментами на все уровни управления и исполнения, а контрольные значения показателей закрепляются эффективным контрактом за руководителями и сотрудниками университета;
- для достижения целевых показателей эффективности цифровыми инструментами моделируются процессы, позволяющие достигнуть запланированного результата на отчетный период;
- с учетом текущего состояния и динамики развития университета в предыдущие годы определяются риски недостижения запланированных значений показателей;
- с целью устранения рисков недостижения запланированных значений показателей и дополнительного повышения конечной результативности разрабатываются нововведения (проекты – комплексы мероприятий), обеспечивающие прорывное развитие университета.

2. Ресурсоэффективное управление:

- за счет конкретизации в рамках описанных процессов должностного функционала сотрудников обеспечивается оптимизация штатной численности административного аппарата, исключаются дублирующие функции, сокращается время реализации процесса и бюрократическая нагрузка;
- за счет персонализации и закрепления эффективным контрактом ответственности участников процесса в совокупности с системой стимулирования, ориентированной на достижение результата, повышается персональная эффективность сотрудников основных, вспомогательных и обслуживающих подразделений университета;
- прозрачное закрепление ресурсов в рамках описанных процессов позволяет сократить неэффективные образовательные и научные продукты, снизить себестоимость таких продуктов и при этом существенно повысить их качество, уйти от затрат, необоснованных достижением конечного результата, формируя тем самым единую систему стратегического и финансового управления университетом.

3. Системное управление:

- совокупность взаимосвязанных друг с другом основных и вспомогательных процессов обеспечивает всю операционную деятельность университета;
- совокупность всех нововведений (проектов) рассматривается как целостный комплекс, в котором каждый проект развития служит реализацией общего замысла – трансформации университета в перспективное целевое состояние «КНИТУ-КАИ 2030»;
- интеграция учетных систем с системами автоматизации процессов создают единую информационную среду по мониторингу аналитических данных, прогнозированию результативности, управлению ресурсами и рисками, а также формируют единую систему бюджетирования, оценки инвестиций и поддержки принятия управленческих решений и управляющих воздействий.

4. Опережающее управление:

- организация цифрового мониторинга, контроля достижения промежуточных результатов и отдельных мероприятий внутри процессов и проектов позволяет выявлять отклонение от желаемого хода работ и прогнозировать риски недостижения запланированного показателя эффективности и принимать опережающие управленческие решения.

5. Автономное управление точками стратегического роста:

- формирование сообщества профессионалов и групп технологических лидеров в рамках стратегических проектов развития университета;
- внедрение новых структурно-организационных форм рационального автономного управления стратегическими проектами, обеспечивающих эффективное сопровождение полного цикла воспроизводства и внедрения технологий, рост научно-исследовательской инициативности и заинтересованности сотрудников и преподавателей в коммерциализации РИД в партнерстве с университетом.

2.7 Финансовая модель университета.

Существующая финансовая модель КНИТУ-КАИ характеризуется такими основными проблемами, как недостаточная экономическая устойчивость университета, высокая доля бюджетных средств, низкая доля средств, поступающих из альтернативных источников финансирования и высокий уровень административных издержек и расходов.

Основными целями экономической и финансовой деятельности университета в рамках программы развития являются:

- обеспечение экономической устойчивости университета за счет диверсификации доходов и формирования альтернативных источников финансирования;
- концентрация ресурсов и целевое инвестирование в реализацию стратегических задач развития университета по приоритетным направлениям;
- финансовое обеспечение инструментов максимального вовлечения человеческого капитала в развитие университета;
- достижение профицита финансовых средств за счет рационального управления ресурсами и оптимизации расходов.

Экономическая модель университета основана на обеспечении операционной экономической устойчивости, целевом инвестировании ресурсов в развитие научного, образовательного и кадрового потенциала, в научные и инновационные разработки по приоритетным направлениям развития, в экономическое стимулирование научной и образовательной продуктивности НПР и развитие кампусной экосистемы.

В прошедшее десятилетие развитие университета поддерживалось за счет роста внебюджетных доходов, которые увеличились за этот период в общем бюджете до 31%. Эта динамика продолжится: к 2030 году планируется рост доли внебюджетных поступлений до 44% в общей структуре доходов вуза.

Но при этом увеличение происходило за счет традиционных форм оказания образовательных и научно-исследовательских услуг и работ, которые в дальнейшем не могут рассматриваться как единственные финансовые источники развития университета, т.к. анализ текущей ситуации не позволяет прогнозировать их дальнейшее увеличение в той динамике, которая необходима для обеспечения достаточного уровня инвестиций в развитие университета. Поэтому в новой модели развития КНИТУ-КАИ ориентирован на расширение и диверсификацию источников доходов за счет выхода на новые рынки, применение новых технологий и поиск альтернативных источников финансирования. В результате доля НИОКР в общих доходах вуза вырастет с 23% (2020) до 33% (2030), а доля доходов от дополнительного образования поднимется с 3% (2020) до 9% (2030). Также в новой экономической модели запланировано увеличение доходов от управления РИД, фандрайзинга, экспертной и научно-технической консультационной деятельности и привлечение дополнительных средств с международного рынка. За период 2014 – 2020 гг. доля иностранных студентов в общем контингенте обучающихся выросла с 3% до 11,45 %, формируя тем самым значимую статью привлеченных доходов и эта тенденция будет продолжена за счет увеличения к 2030 году до 25% доли

иностранных студентов.

Диверсифицированная таким образом структура доходов позволит улучшить сразу несколько ключевых финансовых параметров – платежеспособность, рентабельность, финансовую устойчивость с минимизацией рисков в поступлении средств и в 2,1 раза увеличить общий объем финансирования средств КНИТУ-КАИ (2020 – 2,7 млрд.руб., 2030 – 5,8 млрд.руб.). При изменении в структуре доходов будет сохранена сбалансированность доходной и расходной части консолидированного бюджета.

В области оптимизации расходов финансово-экономическая модель университета предполагает дальнейшую реализацию комплексного проекта «Управление эффективностью КНИТУ-КАИ», обеспечивающего, за счет внедрения цифровой системы процессно-проектного управления университетом, сокращение административных издержек, оптимизацию штатной численности АУП, снижение себестоимости образовательных и научных продуктов, исключение инвестиций, которые не обоснованы достижением целевых показателей эффективности, что формирует в итоге единую систему стратегического и финансового управления университетом.

Софинансирование программы развития в период с 2021 по 2030 год будет осуществляться за счет средств от приносящей доход деятельности университета, в том числе включающей доходы от коммерциализации результатов НИОКР, целевого капитала эндаумент-фонда, экспертной деятельности и научно-технических консультационных услуг, а также иных средств, привлекаемых для реализации задач развития университета.

2.8 Политика в области цифровой трансформации.

Целью цифровой трансформации университета является **достижение лидерского уровня цифровой зрелости** на основе развития цифровых технологий, организационного обучения и автоматизации процессов принятия управленческих решений.

Цифровая трансформация КНИТУ-КАИ ориентирована на программные документы государственной политики в области цифровизации: «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», а также лучшие мировые практики

В рамках выполнения предшествующей программы развития системная цифровизация деятельности КНИТУ-КАИ была реализована в передовой на тот период концепции «Цифровой университет», представляющей совокупность информационных технологий и систем, компьютерного и сетевого оборудования, функционирующих как единое целое и

обеспечивающих эффективную работу всех подразделений и реализацию всех видов деятельности университета. Существующий уровень информатизации свидетельствует о достижении базового уровня цифровой зрелости, что позволяет реализовать проект институционального развития «Цифровая трансформация КНИТУ-КАИ 2030», основными задачами которого являются: реформирование системы управления университетом с помощью цифровых технологий, внедрение процессов разработки и принятия решений; развитие стратегического планирования и прогнозирования, максимизация эффективности расходов; организационное обучение: формирование цифровой среды и цифровых компетенций сотрудников и обучающихся, повышение корпоративной культуры; реализация маркетингового потенциала, становление новых партнерских взаимодействий, развитие сетевых коммуникаций; разработка корпоративных стандартов, реестров и перечней услуг, типовых успешных практик по цифровой трансформации отрасли; создание эффективных механизмов управления данными, переход к управлению основными процессами университета на основе данных; повышение уровня востребованности и внедрения научных исследований и разработок; усиление информационной безопасности университета.

Достижению задач будут способствовать следующие направления деятельности:

1. Модернизация бизнес-процессов на основе использования цифровых технологий, включая развитие механизмов интерактивного взаимодействия с потребителями и заказчиками, основанных на определении их потребностей и внешних вызовов. Цифровой апгрейд получит большинство бизнес-процессов.

2. Формирование нового подхода к управлению данными, включая:

- обеспечение сбора, корпоративного хранения и использования данных бизнес-процессов;
- создание системы принятия решений на основе данных, включающей сочетание автоматизированных систем принятия решений и систем поддержки принятия управленческих решений;
- формирование аналитических сервисов на основе данных и прогнозов деятельности вуза, таких как автоматизированная система наукометрических измерений публикаций и цитирований, электронный архив научных работ; фиксация хода и результатов реализации образовательного процесса, сервис «Преподаватель глазами студента», система контроля усвоения учебного материала и постоянного контроля остаточных знаний и др.

3. Интеграция цифровых технологий и платформенных решений в процессную деятельность предполагает:

- конструирование и внедрение новой технологической платформы «Цифрового университета» на основе Web-технологий и искусственного интеллекта, включая: развитие подсистемы управления образовательной деятельностью – перевод АСУ «Деканат» на новую платформу; автоматизацию подготовки учебных планов, рабочих программ дисциплин, расчета нагрузки ППС; автоматизацию составления расписания, автоматизацию научно-исследовательской и проектной деятельности; автоматизацию управленческой деятельности – процессов мониторинга, анализа и принятия решений; совершенствование бизнес-процессов финансово-хозяйственной деятельности и их автоматизации в части реализации «сквозных» бизнес-процессов, охватывающих несколько подразделений; совершенствование автоматизации системы учета кадров;
- развитие электронного обучения на основе применения высокотехнологичных инструментов LMS Blackboard с авторитетными позициями на глобальном рынке образования, интеграцию с подсистемой управления образовательной деятельностью;
- широкое применение технологий дополненной (AR) и виртуальной (VR) реальностей в образовательном процессе с фокусом на использование в проведении инженерных производственных и преддипломных практик;
- разработку сервисов для оказания услуг потребителям и выстраивание каналов цифрового взаимодействия с ними, в том числе: современное развитое мобильное приложение с динамическими данными, синхронизированными с порталом университета; социальная сеть КНИТУ-КАИ – биржа услуг; сервисы по взаимодействию с выпускниками вуза, включая создание цифрового паспорта выпускника, содержащего профессионально-личностную информацию, позволяющую предприятию-работодателю наиболее эффективно подобрать рабочее место; сервис по поиску квартир и расселению иностранных обучающихся вне общежитий; формирование каналов прямой и обратной связи «студент-преподаватель»; создание платформы – удобной «точки входа» всех выпускников КНИТУ-КАИ;
- обеспечение автоматизации процессов, связанных с административными функциями, в том числе: электронный архив; цифровизация библиотечного дела; электронный документооборот и др.;
- создание продуктов и услуг, обеспечивающих снижение издержек или обладающих новыми потребительскими свойствами, основанными на внедрении цифровых технологий, например создание «Конструктора образовательных программ» для реализации индивидуальных

образовательных треков, внедрение концепции единой электронной кампусной карты и др.;

4. Развитие цифровой среды, включающей:

- создание центра компетенций, реализующего механизмы методической и экспертной поддержки сотрудников по вопросам внедрения цифровых решений и сопровождения процессов цифровой трансформации;
- разработку основных и дополнительных образовательных программ формирования компетенций для цифровой экономики, в том числе с использованием эксклюзивных результатов цифровизации научно-образовательной деятельности университета (авиационные, аддитивные лазерные, квантовые технологии и др.);
- формирование цифровой базы знаний (организованного хранилища корпоративного контента КНИТУ-КАИ);
- разработку единого реестра (каталога) цифровых продуктов и цифрового контента с материалами по всем учебным дисциплинам;
- реализацию концепции открытого доступа;
- разработку мер по управлению интеллектуальной собственностью: эффективные инструменты учета, правовой охраны и коммерциализации РИД в передовых научно-технологических областях, опирающиеся в том числе на новые возможности их фиксации и введения в оборот (блокчейн-технологии);
- развитие системы организационного обучения, вовлечение коллектива в реализацию стратегии;
- создание платформы сетевого взаимодействия со стратегическими партнерами и экспертным сообществом, представляющую собой защищенную сеть обмена информацией с организациями академического сообщества и реального сектора экономики и обеспечивающую взаимодействие в режиме реального времени в формате 24/7 для реализации совместных проектов.

5. Перспективное развитие цифровой инфраструктуры, направленной на:

- создание высокопроизводительного вычислительного центра коллективного пользования, внедрение и развитие на его базе передовых информационных технологий в области научных экспериментов и инженерного проектирования, включая параллельные вычисления и компьютерное моделирование;

- обеспечение доступности ресурсов ИТ-инфраструктуры университета и сети Интернет. Развитие сети и модернизация сетевого оборудования для полного покрытия беспроводной сетью всего кампуса университета и обеспечения поддержки возможностей Wi-Fi шестого поколения (стандарт Wi-Fi 6);

- развитие интранета университета, представляющего собой открытую для сотрудников и студентов систему, включающую электронные конструкторы типовых документов, полную информацию о реализуемых основных образовательных программах и соответствующем образовательном контенте, информацию о реализуемых мероприятиях, инструменты выстраивания индивидуальной образовательной траектории, платформы обсуждения ключевых вопросов развития вуза и индивидуального и группового общения сотрудников.

6. В среднесрочной перспективе получит развитие КНИТУ-КАИ как **отраслевого центра сетевого взаимодействия**, включая:

- создание платформы и сервисов для коммуникаций участников сети; развитие совместных образовательных проектов, в том числе виртуальных;

- создание центра совместного коллективного облачного доступа к высокотехнологичным средствам компьютерного моделирования и быстрого прототипирования образцов опытных разработок;

- создание центра развития перспективных электронных обучающих средств, систем электронного обучения и повышения квалификации, в том числе для лиц с ограниченными возможностями здоровья, учебно-исследовательских автоматизированных систем научных исследований в области машинного моделирования и искусственного интеллекта, систем автоматизации проектирования производственных процессов, электронных библиотечных и издательских систем;

- организацию регионального центра компетенций, необходимость которых вызвана глобальной трансформацией средств производства, в том числе - по системе создания и управления полным жизненным циклом «Цифровое предприятие».

Результатом реализации стратегии цифровой трансформации станет достижение **лидерского уровня цифровой зрелости** университета, характеризующегося формированием цифровой среды; созданием и использованием экспертных систем поддержки принятия решений; управлением образовательным процессом в режиме реального времени и дистанционным управлением операциями; осуществлением перехода к прогнозному анализу, а также от ревизионной к постоянной оптимизации

бизнес-процессов; обеспечением агрегации данных и функций в единой цифровой платформе; значительным увеличением численности обучающихся всех уровней с получением профессиональных компетенций по формированию цифровых навыков использования и освоения новых цифровых технологий; реализацией моделей предоставления сервисов в концепциях «одно окно» и «всё-как-сервис».

2.9 Политика в области открытых данных.

Целью политики университета в области предоставления открытых данных является получение максимального социального и экономического эффекта от их использования на основе реализации политики в области цифровой трансформации университета в части управления аналитической информацией.

Основными принципами открытия данных будут являться:

- соответствие государственной политике и международной идеологии в сферах открытия данных, информационных технологий, интеллектуальной собственности и защиты информации;
- юридическая открытость. Пользователи на законных основаниях смогут получать доступ к данным, использовать их и обмениваться ими. Открытые данные будут освобождены от ограничений авторского права с помощью свободных лицензий, которые будут позволять использовать данные любым удобным для пользователей способом, в том числе преобразовывать их, объединять и обмениваться ими с другими лицами;
- техническая открытость. Будет обеспечено отсутствие технических барьеров для использования данных. Технический формат открытых данных обеспечит их автоматическую обработку без предварительного изменения человеком (машиночитаемые непроприетарные форматы);
- своевременность и приоритетность. Систематическому открытию будут подлежать актуализированные сведения об основных направлениях деятельности университета (финансово-хозяйственная деятельность, НИОКР, движение контингента обучающихся, движение кадров и др.);
- доступность и полезность. Структурированные и размещенные на портале университета открытые данные будут иметь отдельные страницы, что упростит пользователям поиск и получение информации. Принадлежность наборов открытых данных к определенной сфере, потенциальная пригодность открытых данных для решения задач пользователя, условия обработки открываемой информации будут прописаны в паспортах открытых данных;

- сопоставимость и интегрированность. Подлежащая открытию информация будет отформатирована в совместимом для государственной статистической отчетности виде, что позволит пользователям применять её для проведения сравнительного анализа с минимальными временными затратами.

Результатами реализации политики открытых данных станут:

- достижение прозрачности и актуальности деятельности вуза в части предоставления статистической информации, совершенствование мониторинга основных сфер деятельности университета;
- развитие информационного ядра для самоанализа и использования заинтересованными исследовательскими и образовательными организациями, организациями реального сектора экономики, физическими лицами;
- реализация безопасного механизма пополнения внутренних данных университета данными, полученными из внешних источников;
- упрощение и экономия расходов при реализации информационного взаимодействия с организациями – членами сетевых объединений (консорциумов) и государственными органами;
- расширение возможностей становления направлений экономики знаний, основанных на анализе открытых данных.

2.10 Дополнительные направления развития.

Политика КНИТУ-КАИ в области интернационализации будет реализовываться по трем основным направлениям:

- сотрудничество с мировыми образовательными и исследовательскими центрами в части R&D, развития программ double degree, а также краткосрочных (семестровых и годовых) стажировок, формирования проектов, нацеленных на развитие в университете предпринимательской культуры;
- развитие программы привлечения в университет талантливой молодежи из стран ближнего и дальнего зарубежья. В этой части планируется активизировать хорошо зарекомендовавшие себя каналы взаимодействия, но на качественно новом уровне: привлечение в университет абитуриентов посредством активной выездной профориентационной работы, а также «выездных приемных комиссий» в странах ближнего зарубежья на базах школ-партнеров, работы с ассоциациями иностранных выпускников, землячествами, рекрутерами и рекрутинговыми агентствами с положительной репутацией.

- развитие международного подготовительного отделения (МПО) КНИТУ-КАИ как одного из лидеров своего сегмента образовательного рынка в Республике Татарстан. На сегодняшний день МПО университета имеет устойчивую положительную репутацию среди иностранных абитуриентов из стран ближнего и дальнего зарубежья, что позволяет частично обеспечить поступающими не только КНИТУ-КАИ, но и другие университеты поволжского макрорегиона. По результатам приемной кампании 2020 года из 455 выпускников МПО более 32% поступили в университеты Москвы, Санкт-Петербурга, Нижнего Новгорода и другие ведущие научно-образовательные центры России.

Развитие международной образовательной деятельности КНИТУ-КАИ строится в соответствии с «Концепцией развития экспортного образовательного потенциала КНИТУ-КАИ на период 2019-2024 гг.», которая, учитывая цели федерального проекта «Экспорт образования», предусматривает увеличение к 2024 году количества иностранных обучающихся очной формы с доведением доли иностранных студентов по программам высшего образования в 2024 году до 12,5%. А к 2030 году, даже принимая во внимание планируемое увеличение приведенного контингента обучающихся более чем на 40%, каждый четвертый студент-очник КНИТУ-КАИ будет иметь иностранное гражданство (доля не менее 25%), что составляет более 2700 обучающихся.

Активное развитие и внедрение в повседневную жизнь дистанционных образовательных технологий, в том числе и на фоне объективных причин, связанных с пандемией новой коронавирусной инфекции, является определенным вызовом для всего мирового академического сообщества. Начиная с 2020 года КНИТУ-КАИ полностью реализует основные образовательные программы, включая промежуточные и итоговую аттестации с использованием дистанционных образовательных технологий. Это позволило иностранным гражданам, находящимся по объективным причинам за пределами России, фактически без перерыва продолжить учебный процесс в адаптивном режиме. Представленные возможности, а также системная работа по формированию собственной базы онлайн курсов, обеспечению свободного доступа во всех общежитиях университета к сети Интернет позволяют предоставить всем категориям иностранных обучающихся полноценный образовательный процесс в гибридном формате (от 2 до 2,5 лет в полном дистанте, а остальной срок обучения – в преимущественно контактном формате).

Партнерство с ведущими зарубежными научно-образовательными центрами и технологическими компаниями является одним из основных инструментов в развитии и продвижении исследовательской, инновационной и

образовательной деятельности университета на международной арене.

3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.

3.1 Описание стратегического проекта № 1

Стратегический проект направлен на создание научно-технического центра опережающего развития авиационного комплекса, реализующего принципы формирования и внедрения передовых производственных технологий и практико-ориентированных программ образовательного кластера.

3.1.1 Наименование стратегического проекта.

Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий

3.1.2 Цель стратегического проекта.

В соответствии со «Стратегией развития авиационной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года» и Указом Президента Российской Федерации от 07.07.2011 №899 «Об утверждении Приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и Перечня критических технологий Российской Федерации» транспортные и космические системы являются приоритетным направлением развития отечественной науки, технологий и техники; направление Авиатех согласуется с положениями государственной программы Российской Федерации «Развитие авиационной промышленности», где одним из приоритетов определено поддержание научно-исследовательского, технического, производственно-технологического и кадрового потенциалов на уровне, обеспечивающем эффективную авиационную деятельность в Российской Федерации.

Цель стратегического направления - создание **научно-технического центра опережающего развития авиационного комплекса**, реализующего принципы формирования и внедрения передовых производственных технологий и практико-ориентированных программ образовательного кластера.

Выбор цели обусловлен новыми вызовами в современной промышленности, таких как: цифровизация индустрии, которая формирует новые подходы к жизненному циклу продукции и производству. Цифровизация позволяет значительно снизить сроки разработки новых продуктов - сокращается количество натурального эксперимента, который заменяется цифровым моделированием физических процессов; в то же время новые подходы к промышленному производству диктуют новые правила подготовки практико-ориентированных кадров, а изменение рынка исследований и разработок побуждают университет активно включаться в инновационную деятельность, воплощая её в виде высокотехнологичной продукции предприятий.

3.1.3 Задачи стратегического проекта.

- улучшение эксплуатационных характеристик и экономической эффективности авиационной техники за счёт внедрения принципиально новых производственных технологий в серийные технологические процессы (композитные конструкции, аддитивные технологии и т.д.), разработка компонентов вновь разрабатываемых ЛА на базе инновационных конструкторско-технологических решений и полное конструкторско-технологическое сопровождение продукции заказчика;
- внесение изменений в отраслевые стандарты, позволяющие применять верифицированные расчётные методики (цифровые испытания) для допуска ЛА к эксплуатации, что приведет к росту конкурентоспособности отрасли на мировом рынке за счёт сокращения сроков выпуска новой продукции и снижения её себестоимости; верификация и разработка рекомендаций по дальнейшему развитию отечественного пакета программ численного моделирования и инженерного анализа «ЛОГОС» (разработчик – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ») как конкурентоспособной рабочей среды для специалистов отрасли, решающих задачи по разработке новых изделий и доводке существующих;
- сокращение сроков наземных прочностных испытаний при сертификации, модернизации и вводе в эксплуатацию образцов авиационной техники с использованием автоматизированных систем контроля и обработки информации, новых методов подготовки оснащения и проведения испытаний высокопроизводительного оборудования для обеспечения режимов испытаний конструкций, агрегатов, конструктивно-подобных образцов и материалов;
- создание базы данных физико-механических свойств и характеристик отечественных композиционных материалов для проектирования и производства авиационной техники;
- формирование и развитие интеллектуальных систем управления ЛА, обеспечения безопасности полёта и позиционирования в пространстве для выполнения целевых задач с использованием компетенций университета в цифровом моделировании, проектировании, экспериментальных исследованиях и создании интеллектуальных систем обработки информации, в том числе внедрение и апробация новых технических решений на БПЛА собственной разработки;
- подготовка инженеров будущего – практико-ориентированных специалистов, работающих в цифровой среде и получивших опыт инженерной или технологической работы на реальных проектах, выполняемых для предприятий авиационной промышленности.

Достижимость поставленных задач продиктовано рядом выполненных работ в интересах крупнейших предприятий авиационной промышленности, такими как: АО «Казанский вертолетный завод» (АО KBЗ), АО «Национальный центр вертолетостроения имени М.Л. Миля и Н.И. Камова» (АО «НЦВ Миль и Камов»), АО «Уральский завод гражданской авиации» (АО «УЗГА»), АО «Кронштадт», ООО «Аэрокон», ООО «Эникс», а также зарубежных предприятий VALDEL (Индия) и др. Университет принимал активное участие в НИОКР по проектированию и внедрению технологий для изготовления обводообразующих поверхностей вертолѐта Ка-226, в проектировании технологического оснащения для БПЛА Альтиус, в проектировании технологического оснащения для изготовления интерьера самолѐтов MC21 и SSJ100NEW, в проектировании технологического оснащения для тяжѐлых БПЛА Форпост, Орион и Сириус. КНИТУ-КАИ является одним из разработчиков вертолѐта Ансат: предложены основы прочностной схемы, произведены расчѐты динамики полѐта и аэродинамики, выполнены работы по внедрению технологий по изготовлению деталей вертолѐта из полимерных композиционных материалов.

Условием повышения эффективности использования уникальной высокотехнологичной материально-технической базы университета является создание сетевых центров коллективного пользования, а также системы «работы в одно окно», позволяющей работать с заказчиками по полному циклу от разработки эскизной и рабочей конструкторской документации до проведения сертифицированных испытаний. Для реализации стратегического проекта будут задействованы следующие подразделения: кафедры Аэрогидродинамики, Автоматики и управления, Автоматизированных систем обработки информации и управления, Прочность конструкций, Динамики процессов и управления, Систем информационной безопасности, Конструкции и проектирования летательных аппаратов, а также Инжиниринговый центр «КАИ-композит», Специализированный центр компетенции Технологии композитов, Институт авиационной техники и технологий, лаборатория инновационных технологий и авиационных материалов.

По сравнению с другими авиационными вузами страны, относящихся к первой категории научных организаций, такими как МГТУ им. Н.Э. Баумана, МАИ, Самарский университет, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, значимым конкурентным преимуществом КНИТУ-КАИ является территориальное расположение и экономическая состоятельность региона. Республика Татарстан является одним из ведущих инновационных российских регионов с высокой концентрацией промышленных предприятий, конструкторских бюро, НИИ. Здесь расположены крупнейшие предприятия из всех областей современного

машиностроения: самолето-, вертолето- и двигателестроение, автомобилестроение и судостроение, приборостроение, энергетическое машиностроение, телекоммуникации и др. Созданный научно-технический задел и высокая репутация КНИТУ-КАИ у промышленных предприятий обусловлены как высоким качеством подготовки специалистов, так и уникальными компетенциями, апробированными на крупнейших знаковых для российской авиации проектах. Поддержка авиационной составляющей программой «Приоритет-2030» позволит совершить прорыв в реализации уникальных технических задач, как на предприятиях региона, так и в авиационной промышленности в целом.

3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Реализация проекта даст мощный импульс к формированию учебного и исследовательского комплекса, позволит совершенствовать междисциплинарные связи и завершить становление научно-производственного комплекса КАИ-Парк, в рамках которого получат развитие следующие направления:

- консалтинговый центр цифрового моделирования, специализированных расчетов, технического и технологического контроля создания и сопровождения образцов техники и конструкций, работающий в том числе по вопросам расширения применения отечественного программного обеспечения для численного моделирования и инженерного анализа;
- центр компетенций по разработке конструкций и технологий серийного изготовления авиационной и автомобильной техники, машиностроительных конструкций, элементов урбоинфраструктуры из композиционных материалов и технического сопровождения их жизненного цикла;
- центр компетенций по проектированию, созданию перспективных образцов беспилотных авиационных транспортных систем безаэродромного базирования гражданского назначения и трансферу полученных технологий на предприятия региона и России в целом;
- центр компетенций по интеллектуальной обработке и анализу больших гетерогенных данных для инструментальных подсистем интеллектуальных транспортных систем и сервисов «умного» города.

3.2 Описание стратегического проекта № 2

Стратегический проект направлен на разработку системы теоретико-экспериментальных, проектных и технологических решений по созданию гибридных композит-металлических конструкций.

3.2.1 Наименование стратегического проекта.

3.2.2 Цель стратегического проекта.

Цель проекта – разработка системы материаловедческих, проектных и технологических решений по созданию гибридных композит-металлических конструкций, позволяющий превзойти современный мировой уровень весовой и экономической эффективности применения полимерных, порошковых металлических и металлокерамических композиционных материалов и значительно расширить область их применения.

По международной оценке «композит-металлические гибриды – это тренд, который позволяет обеспечить дополнительное армирование только на тех участках конструкции, где это необходимо, и при этом держать производственные затраты под контролем» (Журнал CompositesWorld, 2021). Также следует отметить новое направление композитных порошковых материалов с армированием на микроуровне, что открывает широкие перспективы использования аддитивных технологий.

Выбор цели обусловлен отставанием России в области композитов от мирового уровня, исчерпанием решений по дальнейшей оптимизации и необходимостью в переходе к новому перспективному витку развития гибридных конструкций из полимерных композитных и металлических материалов, а также отсутствием отечественных высококачественных порошков для аддитивных технологий. Цель согласуется с приоритетами научно-технического развития Российской Федерации и Республики Татарстан, Стратегией развития аддитивных технологий в Российской Федерации на период до 2030 года.

3.2.3 Задачи стратегического проекта.

Основными задачами проекта является создание самодостаточной системы знаний полного цикла в областях: структурных расчетов и проектирования; технологий изготовления и виртуального производства; роботизированных методов получения заготовок и преформ; проектирования и изготовления гибридных сетчатых структур с нерегулярной структурой и программируемыми функциональными свойствами; исследования адгезионной и когезионной прочности композит-металлического стыка и путей ее увеличения на нано-уровнях; метрологического контроля и способов интеллектуальной диагностики; построения «цифрового двойника» конструкции на всех этапах изготовления и виртуального эксперимента; оптимального проектирования, генеративного и биодизайна; термомеханических свойств гибридных конструкций, долговечности и остаточной прочности; ремонта гибридных конструкций; проектирования и технологии изготовления композитных порошковых материалов дисперсно-упрочненных и со структурой типа ядро-оболочка; разработки

отечественного оборудования для синтеза в индуктивно-связанной плазме порошковых материалов с композитной структурой; разработки полной математической модели оборудования для синтеза композитных порошковых материалов и процессов аддитивного производства; разработки и внедрения гибридных лазерно-акустических аддитивных технологий; разработки и совершенствования технологий постобработки изделий аддитивного производства.

Реальность выполнения задач по проекту подтверждается научно-техническими результатами и заделом, полученными коллективом КНИТУ-КАИ в рамках работ по проектам с Airbus SAS (Франция); EADS (Германия), DiehlAircabin (Германия), Siemens AG, АО «ИСС», АО «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» («ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»), ПАО «ОДК-САТУРН», ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского» (ЦАГИ), АО «НЦВ Миль и Камов», Научно-производственное объединение «Рубин», ОАО «Авиадвигатель», ЗАО «Инумит», ОАО «Аэрокомпозит», ХК «Композит», ПАО «Татнефть», ПАО «КАМАЗ», АО «КВЗ», ООО «Научно-технический центр «Компас», ООО «Технологические системы защитных покрытий», АО «Препрег-СКМ», ОАО «Композит», ЗАО «Русавиаинтер», Университет им. Фридриха-Александра г. Эрланген-Нюрнберг, «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН» (ФИЦ КазНЦ РАН), а также по Программе Российско-Вьетнамского Тропического центра, государственных заданий и контрактов (17), ФЦП 1.2-1.3 (4 проекта), программ РФФИ и РНФ (14) за последние 5 лет. Общее количество завершенных НИР и ОКР, формирующих научный задел, превышает 30 проектов за период 2016-2021, в ходе которых было получено 26 патентов на изобретения и полезные модели.

Предлагаемая тема стратегического проекта находится на острие научного знания о композитах и аддитивных технологиях, что будет способствовать лидерству России в данной области. КНИТУ-КАИ обладает высокой концентрацией необходимых компетенций, опыта, научно-технического задела и материальной базой. Междисциплинарность проекта и сосредоточение идеологии получения конечного продукта усиливают конкурентные преимущества.

Перечень проектов формирует комплекс взаимосвязанных исследований:

- исследование материалов, их переработки и способов совмещения в симбиотических гибридных композит-металлических конструкциях; оптимальное проектирование, бионический дизайн и разработка цифрового двойника гибридных конструкций на этапах изготовления, механической обработки, контроля, испытаний и эксплуатации; разработка технологии

изготовления гибридных композит-металлических конструкций с применением интеллектуальных и роботизированных процессов; разработка технологии совмещения армирующей структуры и термопластичного связующего, методов формования и сварки композитных конструкций; разработка комплекса технологий и оборудования для создания новых порошковых материалов с композитной структурой для аддитивного производства; разработка «цифрового двойника» процессов синтеза композитных порошковых материалов и аддитивных процессов изготовления конечных изделий; разработка комплекса лазерно-акустических и электролитно-плазменных технологий для повышения качества изделий, придания новых свойств и модификации поверхности; исследование границы раздела композитных и металлических структурных элементов гибридной конструкции и разработка методов увеличения адгезионной и когезионной прочности соединения за счёт создания наномодифицированной поверхности на границе раздела двух сред; разработка системы оценки и контроля термомеханических характеристик, прочности и долговечности гибридных конструкций в широком спектре внешнего воздействия; разработка технологии ремонта композитных и металлических элементов гибридных конструкций.

В рамках реализации стратегического проекта предполагается вовлечение следующих подразделений и научных коллективов КНИТУ-КАИ: кафедры Производства летательных аппаратов, Лазерных технологий, Электронных и квантовых средств передачи информации, Общей физики, а также Центр коллективного пользования «Прикладные нанотехнологии». КНИТУ-КАИ располагает научно-техническим заделом и высокой репутацией среди заказчиков науки и технологий, поддержка заявленного стратегического направления программой «Приоритет-2030» позволит достигнуть поставленной цели и вывести инновационные композитные конструкции, материалы и технологии на существенно новый уровень.

3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- создание и оснащение аналитическим и технологическим оборудованием Центра композит-металлических конструкций, Центра аддитивных технологий, термопластичных материалов и интеллектуальных технологий;
- комплекс методик, подходов и технологий полного цикла, необходимых для создания гибридных композит-металлических конструкций;
- перспективные порошковые материалы, в том числе с градиентной структурой, для аддитивного производства, а также отечественного оборудования для их обработки и синтеза в индуктивно-связанной плазме;
- «цифровые двойники» разрабатываемых процессов, технологий,

материалов и конструкций;

- комплекс методик, оборудования и технологий, необходимых для реализации гибридных лазерно-акустических технологий аддитивного изготовления изделий и электролитно-плазменных технологий их постобработки;

- расширение области применения композитных и металлических конструкций;

- трансформация применимости, облика, эксплуатационных характеристик, весовой и экономической эффективности, скорости сборки конструкций, приводящие к «каскадному эффекту»;

- привлечение молодых ученых и студентов, образование новых специальностей и направлений подготовки;

- трансфер технологий на предприятия российского машиностроения.

3.3 Описание стратегического проекта № 3

Проект направлен на решение задач создания в КНИТУ-КАИ отраслевого, конкурентоспособного на мировом уровне, Центра научно-технологических, экспертных и образовательных компетенций в области разработки технологий, способов проектирования и конструирования цифровых и аналоговых, электронных и фотонных систем телекоммуникаций, сенсорики, вычислений, робототехники и управления нового поколения, интегрирующих преимущества прорывных цифровых и микроволновых и оптических квантовых технологий.

3.3.1 Наименование стратегического проекта.

Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения

3.3.2 Цель стратегического проекта.

Цель стратегического проекта – достижение мирового уровня в области комплексной разработки интегральных цифровых, микроволновых и оптических квантовых технологий, создаваемых на единой технологической платформе полного цикла, и решение на этой основе системных задач телекоммуникаций, сенсорики, вычислений и робототехники.

По данным ведущих международных программ развития науки и технологий (Science&TechnologyTrends 2020-2040, NATO SO, 2020) ключевые тренды определяются интеграцией технологий сенсорики, коммуникаций, управления, вычислений (IC4), с использованием потенциала микроволновых и оптических квантовых технологий (QT). В ведущих странах мира (США, Франция, Германия, Китай) приняты масштабные

программы разработки квантовых технологий. Необходимость развития технологий IC4-QT в России нашла отражение в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, Национальной программе «Цифровая экономика Российской Федерации», в утвержденных Минцифры России «Дорожной карте развития сквозных цифровых технологий (СЦТ) «Квантовые технологии»», «Дорожной карте развития СЦТ «Технологии беспроводной связи»», «Дорожной карте развития СЦТ «Компоненты робототехники и сенсорики»», «Стратегии развития электронной промышленности Российской Федерации» и др.

3.3.3 Задачи стратегического проекта.

Создание цифровых и передовых квантовых технологий основано на использовании квантовых систем, реализуемых и управляемых на платформе классических технологий. Решение возникающих при этом научных и технологических задач делает необходимым совместную разработку и использование интегральных (компактных) классических и квантовых технологий, что определяет основные задачи проекта:

- разработка научно-технологических основ реализации интегральных микроволновых и оптических квантовых технологий и создания для решения этих задач экспериментальной лаборатории современных методов литографии; создание новых квантовых устройств эффективной памяти и репитеров, роутеров, процессинга и систем сверхдлинных и разветвленных квантовых коммуникаций;
- разработка уникальной интегральной технологии на единой платформе (кремния, ниобата лития и/или их аналогов) и создание на ее основе устройств оптической квантовой сенсорики и голографии для решения задач радиоэлектроники, радиотехники и радиофизики, включая разработку для них специального аппарата квантовой метрологии;
- научно-техническое обоснование принципов функционирования и разработки средств интеллектуальных радиоэлектронных цифровых систем, перспективных систем мобильных коммуникаций с поддержкой микроволновых и оптических квантовых технологий передачи и защиты информации;
- создание когнитивных киберфизических систем с поддержкой интегральных квантовых технологий коммуникаций, квантовой обработки цифровой информации, а также технологий оптической квантовой сенсорики;
- подготовка высококвалифицированных кадров по интегральным цифровым, микроволновым и оптическим квантовым технологиям и

системам;

- создание в КНИТУ-КАИ центра научно-технологических, экспертных и образовательных компетенций в области интегральных цифровых микроволновых и оптических квантовых технологий мирового уровня, сформированных на новых результатах и знаниях, полученных в ходе реализации стратегического проекта, а также анализе лучших российских и зарубежных практик, с применением передовых инструментов цифровой экономики и бережливого производства для их эффективной коммерциализации и развития.

Заделы, обосновывающие реальность выполнения поставленных задач: за период с 2018 по 2021 гг. получены по результатам выполнения 68 НИОКР, включая: Мегагрант «Световодные системы для квантовых технологий», грант РНФ и BRICS по квантовым коммуникациям в сенсорных системах, проекты в области интеллектуальных цифровых радиоэлектронных систем с АО «ИСС» и АО «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» им. В.И. Шимко»; проект с Министерством атомной энергетики Франции по когнитивным системам в водородных технологиях; соразработку 8 национальных стандартов ГОСТ Р в области бережливого производства. По результатам работ опубликовано 90 статей в журналах Q1 (Nat.Comm, Phys.RevA,B, NewJ. Physics, Sci. Reports, Opt. Exp. и др.), получено 25 российских патентов. Члены научного коллектива – эксперты РАН, РФФИ, РНФ, ВАК, РИНКЦЭ, РЖД, предприятий отрасли, рецензенты в журналах Q1.

Конкурентные преимущества в сравнении с референтными университетами и НИИ заключаются в высоком уровне развития в КНИТУ-КАИ отдельных прорывных микроволновых и оптических квантовых технологий, и строгой направленности на их интегрирование с получением синергетического эффекта.

Уникальные конкурентные преимущества проекта основываются на предложенных и развитых технологиях: оптической и микроволновой квантовой памяти на фотонном эхе, медленного и стационарного света; генерации двухфотонных полей, формировании двух и более коррелированных малофотонных полей, полученных по методу Ильина-Морозова, разработки в области микроволновой фотоники, квантовой голографии; полигауссовых моделей и методов представления случайных сигналов и полей, оптимальной обработки сигналов, методов организации информационного обмена; распределенных измерений, фрактальных множеств и оригинальных методов извлечения информации из шумоподобных сигналов, разработки новых алгоритмов квантовой обработки цифровой информации; подготовки специалистов в образовательных кластерах по отраслевому принципу.

Предлагаемые задачи создания технологий IC4-QT относятся в мировой классификации к новым и прорывным технологиям (EDT).

Выполнение проектов и решение задач будет реализовано на существующей инфраструктуре КНИТУ-КАИ: лаборатории Казанского квантового центра, экспериментальную лабораторию методов литографии, Центр коллективного пользования «Прикладные нанотехнологии», Дизайн-центр, Инжиниринговый центр «Сименс», Центр компетенций «Цифровая экономика» им. В.А. Белугина, НИИ Прикладной электродинамики, фотоники и живых систем, УИЦ Проектное пространство «Прометей», Региональный центр компании NationalInstruments, Центр дистанционных автоматизированных учебных лабораторий, кафедр Радиофотоники и микроволновых технологий, Радиоэлектронных и телекоммуникационных систем, Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники, Электронных и квантовых средств передачи информации, Конструирования и технологий производства электронных средств, Нанотехнологий в электронике, Оптикоэлектронных систем, Автоматизированных систем обработки информации и управления, Компьютерных систем, Динамики процессов и управления..

В результате выполнения стратегического проекта будет создана инфраструктура Центра научно-технологических, экспертных и образовательных компетенций в области интегральных цифровых, микроволновых и оптических квантовых технологий мирового уровня.

3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Результатами проекта являются: разработка оригинальных интегральных квантовых технологий и прототипов устройств в области квантовых коммуникаций, оптической и микроволновой квантовой памяти, квантовые источники света, квантовые сенсоры со сверхразрешением, устройства квантовой голографии и квантового процессинга, радиоэлектронные и телекоммуникационные технологии, а также киберфизические системы и их комплексы, использующие преимущества встроенных в них интегральных квантовых систем и сенсоров.

Выполнение данного стратегического проекта позволит разработать и реализовать **новые прорывные, конвергентные** технологии для поддержки обороноспособности и кибербезопасности отраслей российской промышленности.

3.4 Описание стратегического проекта № 4

Стратегический проект направлен на создание экспертной системы принятия природоохранных решений, верифицирующей объемы выбросов

парниковых газов, методы очистки, компенсации и квотирования выбросов в региональных экосистемах

3.4.1 Наименование стратегического проекта.

Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий

3.4.2 Цель стратегического проекта.

Цель проекта – создание технологий оперативного получения мониторинговых данных, оценки и прогноза состояния и изменения урбоэкосистем для обеспечения экологической безопасности на региональном уровне.

Цель согласуется с приоритетами научно-технического развития Российской Федерации и Республики Татарстан, целями устойчивого развития ООН на период до 2030 года, концепцией создания в Российской Федерации комплексной информационной системы мониторинга окружающей среды, Программой деятельности научно-образовательного центра мирового уровня Республики Татарстан «Циркулярная экономика» и Указом Президента Российской Федерации от 08.02.2021 №76 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в области экологического развития Российской Федерации и климатических изменений». При этом результаты проекта найдут применение в реализации дорожных карт многих научно-технических инициатив.

Ограничения действующей системы экологического мониторинга могут быть усовершенствованы за счет внедрения новых средств измерений, развития методов расчета и использования инновационных информационных технологий.

Эффективная система мониторинга и управления экологической безопасностью в урбоэкосистеме на региональном уровне будет создана в рамках синергетического подхода на основе новых информационных методов, способов оценки отклика биологических объектов на антропогенное воздействие и формирования масштабной экологической информации для создания верифицированной системы экологического мониторинга. Последнее позволит разрабатывать оперативные и плановые природоохранные решения.

3.4.3 Задачи стратегического проекта.

Основными задачами проекта является создание самодостаточной системы знаний полного цикла в областях: разработки средств и методов оперативного получения мониторинговых данных в зонах влияния источников выбросов; создания автоматизированной системы сбора, обработки, хранения, распределенного доступа и визуализации в реальном

времени мониторинговых оценок на основе нейросетевого расчета; технологии мониторинга загрязняющих веществ, парниковых газов и оценки климатических особенностей различных зон Республики Татарстан; технологии определения региональных нормативов качества и норм воздействия для объектов окружающей среды; технологии оперативной и плановой разработки природоохранных решений на региональном уровне.

Решение поставленных задач с использованием гибридных нейросетевых моделей и нейронечетких систем позволит генерировать рекомендации, которые позволяют избежать ошибок неверной интерпретации количественных выходов классических систем поддержки принятия решений и повышают эффективность внедрения предлагаемых природоохранных мероприятий.

Реальность выполнения задач по проекту подтверждается научно-техническими результатами и заделом, полученными коллективами в рамках работ по проектам:

- способы агрегирования масштабной экологической информации при одновременном учете разнородных и разноразмерных данных, имеющих различную степень влияния на состояние урбоэкосистемы;
- способы расчета приемлемого, текущего и прогнозного уровней экологического риска на локальном участке территории с использованием теории риска, байесовских подходов и авторской методики нейросетевой фильтрации;
- алгоритм нейросетевой адаптации расчетных концентраций загрязняющих веществ в компонентах урбоэкосистемы со значительным повышением точности определения;
- способы автоматизации средств измерений на основе использования прорывных волоконно-оптических технологий сенсорики и передачи информации;
- технологии изготовления и опроса оптических волоконных датчиков, в том числе адресных волоконных брэгговских структур.

По теме стратегического проекта выполнено 12 государственных заданий и контрактов и 3 программы РФФИ за последние 5 лет. Общее количество завершенных НИР и ОКР, формирующих научный задел, превышает 10 проектов за период 2015-2021 гг., в течение которого было получено 11 патентов.

В рамках реализации стратегического проекта предполагается вовлечение следующих подразделений КНИТУ-КАИ: кафедры Общей химии и экологии,

Прикладной математики и информатики, Систем информационной безопасности, Электронного приборостроения и менеджмента качества, Промышленной и экологической безопасности, Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники.

Предлагаемая тема находится на острие научного знания и будет способствовать лидерству КНИТУ-КАИ в данной области. Университет располагает современной материально-технической базой и программным обеспечением для проведения научных исследований по заявленному направлению, поддержка проекта программой «Приоритет-2030» позволит довести имеющийся научный задел до стадии готового к практическому применению продукта. Планируется создание центра «Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий», который в дальнейшем будет вовлечен в работу Министерства экологии Республики Татарстан, а наработанные кейсы стратегического направления планируется тиражировать в регионы Российской Федерации.

3.4.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- создание центра «Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий»;
- разработка информационно-измерительной системы на базе технологий адресных волоконных брэгговских решеток и их радиофотонного опроса, способных к интеграции в универсальные многосенсорные сети, обеспечивающие высокую экономическую и метрологическую эффективность;
- разработка алгоритмов: оценки вкладов и квотирования выбросов от стационарных источников; оптимизации пространственно-временного разрешения действующей системы экологического мониторинга на базе нейросетевых подходов; создания комплекса взаимоувязанных нормативов для управления экологической безопасностью урбоэкосистем;
- разработана методология оценки зависимости: «уровень воздействия — состояние объекта — отклик объекта управления».

3.5 Описание стратегического проекта № 5

Стратегический проект направлен на разработку, создание и испытание малоразмерных газотурбинных двигателей для БПЛА и газотурбинных установок наземного применения, энергетических установок и их отдельных узлов, высокоэффективного теплообменного оборудования и систем охлаждения.

3.5.1 Наименование стратегического проекта.

Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки

3.5.2 Цель стратегического проекта.

Цель проекта – разработка, создание и испытание малоразмерных газотурбинных двигателей (ГТД) для БПЛА и газотурбинных установок (ГТУ) наземного применения, энергетических установок и их отдельных узлов, высокоэффективного теплообменного оборудования и систем охлаждения, что позволит произвести импортозамещение зарубежных ГТД, превзойти современный мировой уровень по скорости выполнения полётного задания, снизить массогабаритные характеристики энергетических установок, расширить диапазон устойчивой и надёжной работы двигателя и ЛА в целом; создать более совершенные камеры сгорания для повышения температуры перед турбиной и перспективные системы охлаждения элементов двигателя, снизить уровень выбросов загрязняющих веществ, уменьшить стоимость эксплуатации, повысить тяговооружённость за счёт компактности конструкции.

Выбор цели обусловлен отставанием России в области создания ГТД малой мощности для БПЛА, ГТД большой мощности для авиации и энергетики, исчерпанием решений по дальнейшему повышению и оптимизации систем охлаждения лопаток турбин вследствие к.п.д. ГТД и повышению температур газов перед турбиной, необходимостью в переходе к новому перспективному витку развития конструкций ГТД. По международной оценке перспективными направлениями в двигателестроении являются исследование путей развития ГТД, авиационных поршневых двигателей и энергетических установок, повышение их эффективности (Международная конференция ICAM 2020). По оценке экспертов РАН и ведущих российских производителей в области энергомашиностроения, газотурбинные энергетические технологии – одна из важнейших составляющих современной и перспективной мировой энергетики. Цель согласуется с приоритетами научно-технического развития Российской Федерации и Республики Татарстан, при этом, результаты проекта найдут применение в реализации дорожных карт многих научно-технических инициатив.

3.5.3 Задачи стратегического проекта.

Основными задачами проекта является создание самодостаточной системы знаний полного цикла в областях: разработка, создание и испытание малоразмерных ГТД БПЛА и ГТУ стационарного применения; разработка и создание энергетических установок и их отдельных узлов (камеры сгорания авиационных двигателей и наземных энергетических установок, лопаточные машины энергетических установок, теплообменные аппараты, теплогенераторы, опреснительные установки, системы пожаротушения и

др.); физическое и численное моделирование процессов в ГТД и ГТУ; проектирование эффективных систем охлаждения и термостабилизации элементов двигателя и энергоустановок.

Реальность выполнения задач по проекту подтверждается научно-техническими результатами и заделом, полученными коллективами в рамках работ по проектам с «Опытно-конструкторским бюро имени А. Люльки» ПАО «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение», ГНЦ ФАУ «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова», ЗАО «Рыбинское конструкторское бюро машиностроения», ОАО «Опытно-конструкторское бюро имени А.С. Яковлева», АО «Научно-производственное объединение «Опытно-конструкторское бюро имени М.П. Симонова»», ПАО КамАЗ, ООО «НИИ Турбокомпрессор», ПАО «Татэнерго», ОАО «Казанское моторостроительное производственное объединение» (КМПО), АО «Зеленодольское проектно-конструкторское бюро», а также государственных заданий и контрактов, ФЦП 1.2-1.3 (4 проекта), грантов РФФИ и РФФИ (23) за последние 10 лет. Общее количество завершённых НИР и ОКР, формирующих научный задел, превышает 26 проектов за период 2016-2021 гг. За последние 5 лет было получено 17 патентов на изобретения и полезные модели.

Вместе с тем существует ряд проблем, связанных с недостаточной укомплектованностью профильных исследовательских лабораторий современными измерительными и испытательными комплексами, способными в реальном времени с высокой точностью фиксировать динамические параметры рабочих сред и элементов конструкций, обеспечивая высокую скорость первичной обработки сигнала и анализа результатов измерений.

Предлагаемая тема стратегического проекта находится на острие научного знания и будет способствовать лидерству России в данной области двигателестроения. КНИТУ-КАИ обладает высокой концентрацией необходимых компетенций, опыта, научно-технического задела и материальной базой. Междисциплинарность проекта и сосредоточение идеологии получения конечного продукта усиливают конкурентные преимущества.

Перечень приоритетных проектов формирует комплекс взаимосвязанных исследований:

создание методик расчёта и проектирования газогенератора малоразмерного ГТД; разработка и изготовление линейки экспериментальных образцов двигателей в диапазоне тяги от 100 Н до 1500 Н и их узлов, проведение испытаний; экспериментальное и численное исследование перспективных типов и методов интенсификации

теплообмена в одно- и двухфазных системах, создания высокоэффективного теплообменного оборудования двигателей ЛА и энергоустановок наземного применения на их базе; исследование, создание и испытание высокоэффективных систем конвективного и пленочного охлаждения лопаток ГТД ЛА и энергоустановок для диапазона рабочих температур газа от 1700°C и выше; разработка методик численного прогнозирования термдеформационного состояния элементов ГТД при различных системах охлаждения.

КНИТУ-КАИ располагает современной материально-технической базой и программным обеспечением для развития научного задела и доведения до стадии готовности к практическому применению, расположенной на базе привлекаемых к работе в рамках стратегического проекта подразделений: кафедры Автомобильных двигателей и сервиса, Теплотехники и энергетического машиностроения, Реактивных двигателей и энергетических установок, Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники. .

Планируется создание центра перспективных авиационных двигателей на базе ряда лабораторий КНИТУ-КАИ.

3.5.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- создание центра перспективных авиационных двигателей, оснащенного аттестованными стендами для испытания малоразмерных ГТД и экспериментальных установок для исследования характеристик элементов ГТД и энергетических установок, исследования течения и теплообмена в системах охлаждения и теплообменных аппаратах ГТД;
- создание линейки малых (от 100 Н до 1500 Н) ГТД для БПЛА;
- создание нового поколения малоэмиссионных камер сгорания ГТД;
- обновление расчётно-вычислительного комплекса, в том числе по расчёту и проектированию ГТД и их узлов, физико-математическому моделированию газодинамических процессов в элементах тепловых машин и процессов горения, течения и теплообмена в системах охлаждения и теплообменных аппаратах ГТД, расчетов прочностного состояния элементов энергоустановок и тепловых машин;
- привлечение молодых ученых и студентов, образование новых специальностей и направлений подготовки;
- трансфер технологий в высокотехнологичные предприятия энергомашиностроения.

4. Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

Все партнеры разделены на 4 группы: отраслевые заказчики науки и технологий, научные центры и институты РАН, ключевые ВУЗы партнеры, дополняющие компетенции, профильные министерства. Для каждой группы определен набор компетенций, которыми участники консорциума дополняют стратегические проекты головного исполнителя с целью формирования программы работы с каждым участником для достижения целей университета.

Стратегическое направление №1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий

Ключевые партнеры, дополняющие компетенции - образовательные организации, научные центры и институты РАН: ИПЭЭ РАН, ЦАГИ, «ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина», МАИ.

Отраслевые заказчики научных разработок и технологий: ПАО «Туполев», АО «КВЗ», АО «НЦВ Миль и Камов», АО «Кронштадт», АО «УЗГА».

Стратегическое направление №2 Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии

Ключевые партнеры, дополняющие компетенции - образовательные организации, научные центры и институты РАН: ФГУП «ВИАМ»; «Институт энергетики и перспективных технологий (РАН)»; ФИЦ КазНЦ РАН; ЦАГИ.

Отраслевые заказчики научных разработок и технологий: АО «ИСС»; ПАО «ОДК-САТУРН»; ПАО «ОДК-Авиадвигатель»; ООО «Научно-техническое объединение «ИРЭ-Полюс»; ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА»; АО «НЦВ Миль и Камов»; ПАО «Татнефть»; ПАО «КАМАЗ»; АО «КВЗ».

Стратегическое направление №3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения

Ключевые партнеры, дополняющие компетенции - образовательные организации, научные центры и институты РАН: Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского и Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН; ИТМО, МГУ имени М.В. Ломоносова, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Университет Пуатье (Франция), Institute for Quantum Science and Technology, University of Calgary (Канада),

Laboratoire Aimé Cotton, Université Paris-Sud (Франция), University of Tehran (Иран), «International Society for Optics and Photonics» SPIE, The Optical Society's (OSA), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, США), ТУ Ильменау и ТУ Кайзерслаутерна (Германия).

Отраслевые заказчики научных разработок и технологий: ОАО «РЖД», АО «СМАРТС», АО «Корпорация научно-производственное объединение «РИФ», АО «Научно-производственное объединение Радиозлектроника им. В.И. Шимко», АО «Казанское приборостроительное конструкторское бюро», АО «Государственный институт прикладной оптики».

Стратегическое направление №4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий

Ключевые партнеры, дополняющие компетенции - образовательные организации, научные центры и институты РАН: кафедра ЮНЕСКО Института проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан, ФИЦ КазНЦ РАН, Московский политехнический университет, Уфимский государственный нефтяной технический университет, Самарский государственный технический университет.

Отраслевой заказчик научных разработок и технологий: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан.

Стратегическое направление №5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки

Ключевые партнеры, дополняющие компетенции - образовательные организации, научные центры и институты РАН: ФГАОУ ВО «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева», ФГБОУ ВО «Рыбинский государственный авиационный технический университет им. П.А. Соловьева», Институт теплофизики имени С.С. Кутателадзе СО РАН; ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»; ФИЦ КазНЦ РАН; ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»; Институт теплообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси.

Отраслевые заказчики научных разработок и технологий: «Опытно-конструкторское бюро имени А. Люльки»; АО «Эникс»; КМПО, АО «КВЗ», ПАО «Туполев»; ПАО «КАМАЗ»; АО «НИИ Турбокомпрессор», ООО «УК КЭР-Холдинг».

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

В рамках реализации программы планируется создать пять консорциумов по

в рамках реализации программы планируется создать пять консорциумов по направлениям стратегических проектов. Каждый Консорциум будет постоянно действующим координационным и совещательным органом, действующим с целью совместной реализации стратегических задач участников, и не является юридическим лицом. Члены Консорциума способствуют продвижению в промышленность своего региона инновационных разработок других участников Консорциума.

Высшим и постоянно действующим коллегиальным органом управления Консорциума является Совет директоров Консорциума, в состав которого входят руководители всех организаций – Участников Консорциума, либо назначенные ими представители, действующие на основании доверенностей, оформленных в установленном действующим законодательством порядке.

Стратегическое направление №1. В рамках работы консорциума в сотрудничестве с заинтересованными промышленными авиастроительными предприятиями планируется внесение изменений в отраслевые стандарты, позволяющие применять верифицированные расчётные методики (цифровые испытания) для допуска ЛА до эксплуатации. «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» (РАН) имеет большой задел в области исследований влияния внешнего природного воздействия на материалы, сотрудничество КНИТУ-КАИ с Российско-Вьетнамским Тропическим научно-исследовательским и технологическим центром, в рамках совместных работ с лабораторией прочности и надёжности ЛА, позволит получить новые данные для материалов, подвергшихся внешнему воздействию в условиях тропического климата, данные будут использованы отечественными предприятиями для улучшения характеристик экспортируемой продукции. КНИТУ-КАИ в рамках консорциума готов работать над апробацией и повсеместным внедрением в отрасли отечественного конструкторского программного обеспечения, созданного ФГУП «РЯЦ-ВНИИЭФ». Участвующие в консорциуме промышленные предприятия являются производителями авиационной техники и заинтересованы в развитии компетенций университетов в области разработки авиационной техники и подготовке практико-ориентированных специалистов для развития отрасли.

Стратегическое направление №2. Консорциум создаётся по принципу дополнения и расширения компетенций всех участников. Предполагается привлечение ФГУП «ВИАМ» в развитие и внедрение технологии термопластичных материалов, «Института энергетики и перспективных технологий (РАН)» в области исследования повреждаемости, прочности и остаточной долговечности гибридных конструкций, а также международной лаборатории ФИЦ КазНЦ РАН в области мониторинга состояния композитной конструкции. Промышленные предприятия – участники консорциума будут

активно применять разработки, полученные в ходе исследований научных и образовательных организаций.

Стратегическое направление №3. Планируемый к созданию в рамках программы развития консорциум обеспечит сквозной цикл исследований, разработки, экспериментального прототипирования и создания интегральных микроволновой фотонной и микроволновой квантовой технологических платформ для интегральных цифровых, микроволновых и оптических квантовых систем телекоммуникаций, сенсорики, вычислений, робототехники на базе создаваемого в КНИТУ-КАИ научно-технологического центра.

Академические и другие научно-исследовательские организации (Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского и Казанский институт биохимии и биофизики Казанского научного центра РАН) имеют дополнительные компетенции в исследованиях взаимодействия микроволнового излучения с резонансными спинами, изучении механизмов передачи информации в живых системах. Негосударственная исследовательская организация «Российский квантовый центр» имеет дополнительные компетенции в области квантовой физики, создания и коммерциализации новых технологий и устройств, основанных на использовании квантовых эффектов. Образовательные организации (ИТМО, Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики) имеют компетенции в области научно-исследовательской, проектной и конструкторской деятельности, а также подготовки кадров в области радиоэлектроники, радиофотоники, оптических систем и квантовой механики. Промышленные организации - участники консорциума участвуют в разработке оборудования оптических квантовых коммуникаций, являются производителями или потребителями специализированной радиоэлектроники, сенсорных устройств, а также мульти-диапазонной оптоэлектроники и оптики для стратегически важных областей и направлений развития Российской Федерации.

Стратегическое направление №4. Для реализации цели и задач стратегического проекта, создаётся консорциум, в рамках которого предполагается привлечение ФИЦ КазНЦ РАН для работ по экспертным системам управления с использованием систем сводных расчетов, Уфимский государственный нефтяной технический университет – по работам в области нейросетевого моделирования концентраций, Московский политехнический университет – по моделям расчета выбросов, Самарский государственный технический университет – по методам анализа компонентов выбросов. Основным потребителем и заказчиком работ в области экологического мониторинга является Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан. До 2030 года планируется

увеличение количества участников консорциума за счёт присоединения к консорциуму крупнейших промышленных предприятий региона.

Стратегическое направление №5. Коллектив КНИТУ-КАИ обладает большинством необходимых компетенций, однако для решения фундаментальных и прикладных задач в области численного расчета процессов тепломассообмена и оценки напряженно-деформационного состояния изделий планируется привлечение института тепломассообмена им. А.В. Лыкова НАН Беларуси и подразделений Казанского (Приволжского) федерального университета. В качестве промышленных партнёров-участников консорциума привлекаются ведущие российские моторостроительные предприятия. Предполагается участие «Опытно-конструкторского бюро имени А. Люльки» в развитии и внедрении двигателей малой мощности и перспективных систем охлаждения ГТД, Самарского университета, Рыбинского государственного авиационного технического университета им. П.А. Соловьева в НИОКР в области внутрикамерных процессов, расчета и проектирования газотурбинных установок.

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

Политика университета по основным направлениям деятельности	Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки
Образовательная политика	+	+	+	+	+
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	+	+	+	+	+
Молодежная политика	+	+	+	+	+
Политика управления человеческим капиталом	+	+	+	+	+
Кампусная и инфраструктурная политика	+	+	+	+	+
Система управления университетом	+	+	+	+	+
Финансовая модель университета	+	+	+	+	+
Политика в области цифровой трансформации	+	+	+	+	+
Политика в области открытых данных	+	+	+	+	+
Дополнительные направления развития	+	+	+	+	+

Приложение №2. Показатели, необходимые для достижения результата предоставления гранта

Наименование показателя	Ед. измерения		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1. Численность лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в университете, в том числе посредством онлайн-курсов	Чел.	Базовая часть гранта	X	X	495	561	660	825	1 089	1 551	1 980	2 640	3 960	5 280
		Специальная часть гранта	X	X	1 005	1 139	1 340	1 675	2 211	3 149	4 020	5 360	8 040	10 720
2. Общее количество реализованных проектов, в том числе с участием членов консорциума (консорциумов), по каждому из мероприятий программ развития, указанных в пункте 5 Правил проведения отбора	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	11	31	33	28	21	15	16	10	10	6
		Специальная часть гранта	X	X	4	23	34	39	30	29	21	20	18	14
2.1 из них по мероприятию «а», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		4	1	4		1	1	2		
		Специальная часть гранта	X	X	1	1	1	3	2	1	3	1	1	1
2.1.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образ	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X				1	1		1			

ования и промышленн ых технологий														
2.1.2 Инновационн ые композитные ко нструкции, матери алы и технологии	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		1		1				1		
		Специальн ая часть г ранта	X	X										
2.1.3 Интегральные циф ровые, микроволно вые и оптические к вантовые технологи и нового поколен ия	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		1	1	1		1	1	1		
		Специальн ая часть г ранта	X	X	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1
2.1.4 Технологии р егионального мони торинга и управления эколог ической безопасно стью для устойчив ого развития терри торий	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X				1						
		Специальн ая часть г ранта	X	X				1						
2.1.5 Перспективные теп ловые двигатели и энергетические уст ановки	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		1		1						
		Специальн ая часть г ранта	X	X										
2.2 из них по мероп риятию «б», в том ч исле:	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X	3	4	7	2	7	3	7	2	6	3
		Специальн ая часть г ранта	X	X	1	3	7	6	7	8	7	5	6	5
2.2.1 Авиатех - дра йвер научных знан		Базовая ча сть гранта	X	X		1				1				

ий, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х										
2.2.2 Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х		1	2	1	2	1	2	1	2	2
		Специальная часть гранта	Х	Х		1	3	3	2	4	3	3	3	3
2.2.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1
		Специальная часть гранта	Х	Х	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1
2.2.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х			1		1		1		1	
		Специальная часть гранта	Х	Х			1		1		1		1	
2.2.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х	1	1	2		2		2		1	
		Специальная часть гранта	Х	Х		1	2	2	2	2	1	1	1	1
2.3 из них по мероприятию «в», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х	1	1	4	2	1	2	2	1		
		Специальная часть гранта	Х	Х	1	1	2	1	3	1	1			
2.3.1 Авиатех - драйвер научных знан		Базовая часть гранта	Х	Х			1	1						

ий, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Специальная часть гранта	X	X					1					
2.3.2 Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			2			1	1	1		
		Специальная часть гранта	X	X										
2.3.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X	1	1	1		1					
2.3.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X				1	1	1	1			
		Специальная часть гранта	X	X				1	1	1	1			
2.3.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1		1							
		Специальная часть гранта	X	X			1							
2.4 из них по мероприятию «г», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	3	2	4	1	2	1	1		
		Специальная часть гранта	X	X		1	2	4	3	3	2	1	1	
2.4.1 Авиатех - драйвер научных знан		Базовая часть гранта	X	X				1		1				

ий, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Специальная часть гранта	X	X			1		1					
2.4.2 Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	2	1	1		1		
		Специальная часть гранта	X	X										
2.4.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1				1			
		Специальная часть гранта	X	X		1	1	2	2	2	2	1	1	
2.4.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X				1		1				
2.4.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1			1						
		Специальная часть гранта	X	X				1						
2.5 из них по мероприятию «д», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1	2		1				
		Специальная часть гранта	X	X			1	3	1	2		1	2	
2.5.1 Авиатех - драйвер научных знан		Базовая часть гранта	X	X				1						

инструкции, материалы и технологии	Ед.	Специальная часть гранта	X	X		1	1	2	1	1	1	1	2	1
2.6.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X		1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.6.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X		1								
2.6.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1							
		Специальная часть гранта	X	X		1	1		1	1		1		
2.7 из них по мероприятию «ж», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	1	1	1	1	1	1	
		Специальная часть гранта	X	X		3	2	4	2	3	1	2	2	2
2.7.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X						1	1		1	
		Специальная часть гранта	X	X		1		1						
2.7.2 Инновационные композитные ко		Базовая часть гранта	X	X			1							

нструкции, материалы и технологии	Ед.	Специальная часть гранта	X	X										
2.7.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X				1						
		Специальная часть гранта	X	X		1	1	1	1	1		1		1
2.7.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X					1			1		
		Специальная часть гранта	X	X			1	1	1	1	1		1	1
2.7.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X		1		1		1		1	1	
2.8 из них по мероприятию «з», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			2	2	3		1			
		Специальная часть гранта	X	X		1	3	2	3		2	2		
2.8.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X					1		1	1		
2.8.2 Инновационные композитные ко		Базовая часть гранта	X	X				1	1					

инструкции, материалы и технологии	Ед.	Специальная часть гранта	X	X					1		1	1		
2.8.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X				1						
		Специальная часть гранта	X	X			1	1						
2.8.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1		1					
		Специальная часть гранта	X	X			1		1					
2.8.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1		1		1			
		Специальная часть гранта	X	X		1	1	1						
2.9 из них по мероприятию «и», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		3	1	1	1					
		Специальная часть гранта	X	X		1	2	2	1	1	2	1	1	1
2.9.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X							1			
2.9.2 Инновационн		Базовая часть гранта	X	X		1								

ые композитные конструкции, материалы и технологии	Ед.	Специальная часть гранта	X	X										
2.9.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1							
		Специальная часть гранта	X	X			1	1						
2.9.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1		1					
		Специальная часть гранта	X	X		1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.9.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X										
2.10 из них по мероприятию «к», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	2	1	2		1		1	
		Специальная часть гранта	X	X			2	1	1	1		1		2
2.10.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X										1
		Базовая часть гранта	X	X			1		1		1		1	

2.10.2 Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Ед.													
		Специальная часть гранта	X	X				1		1		1		1
2.10.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X			1							
2.10.4 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1		1					
		Специальная часть гранта	X	X			1		1					
2.10.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X				1						
		Специальная часть гранта	X	X										
2.11 из них по мере приятию «л», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1		2							
		Специальная часть гранта	X	X		1		1		1		1		
2.11.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X						1				

2.11.2 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х			1							
		Специальная часть гранта	Х	Х		1		1						
2.11.3 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х							1			
2.11.4 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х	1		1							
		Специальная часть гранта	Х	Х										
2.12 из них по мере приятию «м», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х			1	1						
		Специальная часть гранта	Х	Х			1	1	1	1				
2.12.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х						1				
2.12.2 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические к	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х			1							

вантовые технологии нового поколения		Специальная часть гранта	X	X			1	1					
2.12.3 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X				1					
		Специальная часть гранта	X	X					1				
2.13 из них по мере приятию «н», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	4	2		1	1	2		1	1
		Специальная часть гранта	X	X		2		1	1				
2.13.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	1		1		1		1	1
		Специальная часть гранта	X	X		1							
2.13.2 Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1				1				
		Специальная часть гранта	X	X				1					
2.13.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1					1			
		Специальная часть гранта	X	X					1				

безопасностью для устойчивого развития территорий		Специальная часть гранта	X	X				1						
2.14.4 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	X	X				1		1				
		Специальная часть гранта	X	X										
2.15 из них по мере принятия «п», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		3	1	1						
		Специальная часть гранта	X	X		2	2			1				
2.15.1 Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1		1						
		Специальная часть гранта	X	X						1				
2.15.2 Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X			1							
2.15.3 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1								
		Специальная часть гранта	X	X		1								
2.15.4 Технологии регионального мониторинга и управле		Базовая часть гранта	X	X			1							

ния экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х			1							
2.15.5 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х		1								
2.16 из них по мере принятия «р», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х		1	1							
		Специальная часть гранта	Х	Х			2	1		1	1		1	
2.16.1 Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х		1								
		Специальная часть гранта	Х	Х			1	1			1		1	
2.16.2 Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х			1							
		Специальная часть гранта	Х	Х						1				
2.16.3 Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х			1							
2.17 из них по мере		Базовая часть гранта	Х	Х		1	2		1					

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

№	Наименование показателя	Ед. измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта													
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	тыс. руб.	1 033,403	1 084,746	1 112,696	1 156,915	1 241,997	1 352,718	1 625	1 861,042	2 032,02	2 200,489	2 308,627
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	%	22,6	22,8	23,2	23,8	24,4	26,3	27,5	28,9	30,2	31,8	33,4
P3(6)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	%	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,9	4,9	6,3	9,6	14,3	20,8
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР	тыс. руб.	1 379,387	1 419,659	1 468,971	1 567,407	1 643,832	1 797,562	2 040,565	2 247,009	2 525,914	2 876,062	3 115,086

P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	чел	0	0	650	700	750	800	850	900	950	1 000	1 050
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	тыс. руб	0	1,008	2,425	4,654	6,402	10,114	16,25	22,333	25,862	26,895	28,797
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего специальную часть гранта													
P1(с2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	ед	0,218	0,231	0,236	0,253	0,294	0,316	0,338	0,347	0,357	0,379	0,395
P2(с2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	ед	0,623	0,642	0,65	0,665	0,739	0,799	0,859	0,921	0,982	1,022	1,049

P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР	тыс. руб	144,043	145,763	149,786	151,596	153,649	163,085	187,5	248,139	320,197	464,548	617,254
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР	тыс. руб	627,53	698,305	734,094	765,957	816,901	910,24	1 027,5	1 146,402	1 323,892	1 498,778	1 551,64
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	8,5	8,9	9,1	9,2	9,5	9,8	10,1	10,3	10,4	10,4	10,7

P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	%	38,9	39	39,1	39,2	39,6	39,9	40,2	41,3	41,7	41,9	42,1
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	11,5	10,4	10,7	11,5	12,6	14,2	15,9	17,6	19,6	22,4	25,1
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	тыс. руб	0	0,508	0,713	1,33	2,561	3,793	6,25	8,685	11,084	12,225	13,366

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

№	Наименование показателя	Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта						
P1(б)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P2(б)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P3(б)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P4(б)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения

P5(6)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" по средству получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P6(6)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПП	обеспечивает достижение значения				
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего специальную часть гранта						
P1(c2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P2(c2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПП	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПП	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПП.	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	определяет значение	обеспечивает достижение значения	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	обеспечивает достижение значения				

P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПП	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	определяет значение

**Приложение №5. Финансовое обеспечение программы (проекта программы) развития
Финансовое обеспечение программы (проекта программы) развития по источникам**

№ п/п	Источник финансирования	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.	Средства федерального бюджета, базовая часть гранта, тыс. рублей	102 400	107 370	108 350	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000	110 000
2.	Средства федерального бюджета, специальная часть гранта, тыс. рублей	102 400	572 650	591 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000	600 000
3.	Иные средства федерального бюджета, тыс. рублей	1 657 129	1 849 274	2 061 342	2 237 344	2 335 629	2 352 572	2 412 095	2 439 655	2 429 130	2 538 972
4.	Средства субъекта Российской Федерации, тыс. рублей										
5.	Средства местных бюджетов, тыс. рублей										
6.	Средства иностранных источников, тыс. рублей	1 994	2 896	3 022	4 000	5 000	5 000	7 000	10 000	10 000	10 000
7.	Внебюджетные источники, тыс. рублей	835 605	1 026 852	1 175 667	1 279 833	1 416 871	1 627 452	1 804 089	2 041 041	2 342 619	2 553 715
ИТОГО		2 699 528	3 559 042	3 939 381	4 231 177	4 467 500	4 695 024	4 933 184	5 200 696	5 491 749	5 812 687

Приложение №6. Информация о консорциуме(ах), созданном(ых) (планируемом(ых) к созданию) в рамках реализации стратегических проектов программы (проекта программы) развития

№ п/п	Наименование консорциума	<i>Стратегические проекты, реализация которых запланирована с участием консорциума</i>	<i>Роль консорциума в реализации стратегического проекта(ов)</i>
1	Аэротехнологии нового поколения	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Дополнение и развитие недостающих компетенций КНИТУ-КАИ, создание и трансфер новых технологических решений.
2	Материалы и технологии будущего	Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Дополнение и развитие недостающих компетенций КНИТУ-КАИ, создание и трансфер новых технологических решений.
3	Новое поколение цифровых коммуникаций	Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Дополнение и развитие недостающих компетенций КНИТУ-КАИ, создание и трансфер новых технологических решений.

4	Цифровые технологии экологического мониторинга	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Дополнение и развитие недостающих компетенций КНИТУ-КАИ, создание и трансфер новых технологических решений.
5	Перспективные двигатели	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Дополнение и развитие недостающих компетенций КНИТУ-КАИ, создание и трансфер новых технологических решений.

Сведения о членах консорциума(ов)

<i>№ п/п</i>	<i>Полное наименование участника</i>	<i>ИНН участника</i>	<i>Участие в консорциуме</i>	<i>Роль участника в рамках решения задач консорциума</i>	<i>Стратегические проекты(ы), реализация которых запланирована с участием</i>	<i>Роль участника в реализации стратегического(их) проекта(ов)</i>
--------------	--------------------------------------	----------------------	------------------------------	----------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------

1	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н.Туполева-КАИ»	1654003114	Аэротехнологии нового поколения	Координатор консорциума. Решение основной части задач. Координация исполнения проекта. Формирование единой системы новых научных знаний, механизмов трансфера технологий.	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Головной исполнитель стратегического проекта
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------

2	Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»	5013009056	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Системный интегратор: постановка задач	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

3	Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН	7725009807	Аэротехнологии нового поколения	<p>Член консорциума.</p> <p>Проведение Российско-Вьетнамским Тропическим научно-исследовательским и технологическим центром (филиал ИПЭЭ РАН) научно-исследовательских и технологических работ по тропическому материаловедению</p>	<p>Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки,</p> <p>Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий,</p> <p>Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения,</p> <p>Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии,</p> <p>Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий</p>	Соисполнитель стратегического проекта
---	--------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

4	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)»	7701002520	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

5	Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН»	1655022127	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

6	Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»	5254001230	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение ОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
---	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

7	Акционерное общество «Кронштадт»	7808035536	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение ОКР, проведение НИОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
---	----------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

8	Акционерное общество «Уральский завод гражданской авиации»	6664013640	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение ОКР, проведение НИОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
---	------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

9	Публичное акционерное общество «Туполев»	7705313252	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение ОКР, проведение НИОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
---	------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

10	Акционерное общество «Национальный центр вертолётостроения имени М. Л. Миля и Н. И. Камова»	7718016666	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение ОКР, проведение НИОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
----	---------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

11	Акционерное общество «Казанский вертолётный завод»	1656002652	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение ОКР, проведение НИОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
----	----------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

12	Акционерное общество «Обнинское научно-производственное предприятие «Технология» им. А.Г. Ромашина» («ОНПП «Технология» им. А.Г. Ромашина»)	4025431260	Аэротехнологии нового поколения	Член консорциума. Проведение ОКР, проведение НИОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки, Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий, Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения, Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии, Авиатех - драйвер научных знаний, элитного образования и промышленных технологий	Соисполнитель стратегического проекта
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	-------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

13	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов»	7701024933	Материалы и технологии будущего	<p>Участник консорциума:</p> <p>Выполнение задач: проведение исследований в области разработки технологии совмещения армирующей структуры и термопластичного связующего, методов формования и сварки композитных конструкций; развитие и внедрение технологии термопластичных материалов; участие в создании лаборатории термопластичных материалов.</p>	Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Соисполнитель стратегического проекта
				<p>Участник консорциума:</p> <p>Выполнение части задач - проведение исследований в области определения критических зон элементов гиб</p>		

14	Институт энергетики и перспективных технологий – структурное подразделение Федерального исследовательского центра «Казанский научный центр Российской академии наук»	1655022127	Материалы и технологии будущего	<p>ридной конструкции, повреждаемости, прочности и остаточной долговечности; построение методик численного моделирования формирования, накопления и развития зон повреждений и экспериментального подтверждения; разработка и расчетно-экспериментальное обоснование моделей прогнозирования остаточной долговечности гибридных композит-металлических конструкций; исследования в области мониторинга состояния композитной конструкции с использованием наноразмерных датчиков на различных этапах жизненного цикла.</p>	Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Соисполнитель стратегического проекта
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------

15	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»	7804040077	Материалы и технологии будущего	Участник консорциума: Выполнение НИР	Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Соисполнитель стратегического проекта
16	Акционерное общество «ОДК-Авиадвигатель»	5904000620	Материалы и технологии будущего	Участник консорциума: Трансфер технологии получения метало-керамических порошковых материалов с градиентной структурой	Инновационные композитные конструкции, материалы и технологии	Соисполнитель стратегического проекта

17	Казанский физико-технический институт им. Е.К. Завойского - обособленное структурное подразделение федерального бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН»	1653009219	Новое поколение цифровых коммуникаций	Член консорциума. Обеспечение экспериментальных исследований взаимодействия микроволнового излучения с резонансными спинами (ЭПР, ЯМР)	Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Соисполнитель стратегического проекта
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------

18	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»	7813045547	Новое поколение цифровых коммуникаций	Член консорциума. Компетенции в области научно-исследовательской, проектной и конструкторской деятельности, а также подготовки кадров, в том числе высшей квалификации, в области оптических систем и квантовой механики	Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Соисполнитель стратегического проекта
19	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики»	6317017702	Новое поколение цифровых коммуникаций	Член консорциума.	Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Соисполнитель стратегического проекта

20	Акционерное общество «Научно-производственное объединение «Радиоэлектроника» имени В. И. Шимко	1660155764	Новое поколение цифровых коммуникаций	Член консорциума. Научно-технологическая база для разработки и производства средств защищенных радиоэлектронных систем, аппаратуры квантовых коммуникаций.	Интегральные цифровые, микроволновые и оптические квантовые технологии нового поколения	Соисполнитель стратегического проекта
21	Государственное бюджетное учреждение «Институт проблем экологии и недропользования Академии наук Республики Татарстан»	1660117790	Цифровые технологии экологического мониторинга	Член консорциума.	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Соисполнитель стратегического проекта

22	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский политехнический университет»	7719455553	Цифровые технологии экологического мониторинга	Член консорциума. Проведение НИР по моделям расчета выбросов	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Соисполнитель стратегического проекта
23	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет»	0277006179	Цифровые технологии экологического мониторинга	Член консорциума. Проведение НИР по созданию нейросетей для расчета концентраций	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Соисполнитель стратегического проекта

24	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарский государственный технический университет»	6315800040	Цифровые технологии экологического мониторинга	Член консорциума. Проведение НИР по методам анализа компонентов выбросов	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Соисполнитель стратегического проекта
25	Министерство экологии и природных ресурсов Республики Татарстан	1659036508	Цифровые технологии экологического мониторинга	Член консорциума. Трансфер технологий	Технологии регионального мониторинга и управления экологической безопасностью для устойчивого развития территорий	Соисполнитель стратегического проекта

26	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук»	5408100040	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
27	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации»	7810251630	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта

28	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»	1655018018	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
29	Федеральное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр РАН»	1655022127	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта

30	Федеральное государственное унитарное предприятие «Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики»	5254001230	Перспективные двигатели	Член консорциума. Проведение ОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
31	Общество с ограниченной ответственностью «Управляющая компания «Комплексное ЭнергоРазвитие-Холдинг»	1657048240	Перспективные двигатели	Член консорциума. Проведение ОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
32	Акционерное общество «НИИТурбокомпрессор им. В. Б. Шнеппа»	1660016351	Перспективные двигатели	Член консорциума. Проведение ОКР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта

33	Опытно-конструкторское бюро имени А. Люльки - филиал Публичного акционерного общества «ОДК-Уфимское моторостроительное производственное объединение»	0273008320	Перспективные двигатели	Член консорциума. Трансфер технологий	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
34	Публичное акционерное общество «КАМАЗ»	1650032058	Перспективные двигатели	Член консорциума. Трансфер технологий	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
35	Акционерное общество «ЭНИКС»	1661009974	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта

36	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева»	631600063 2	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
----	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	-------------------------	-------------------------------------	-------------------------------------------------------------	---------------------------------------

37	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П. А. Соловьёва»	7610029476	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта
38	Государственное научное учреждение «Институт тепло- и массообмена имени А.В.Лыкова Национальной академии наук Беларуси»	100029077	Перспективные двигатели	Член консорциума. Выполнение НИР	Перспективные тепловые двигатели и энергетические установки	Соисполнитель стратегического проекта

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

Дисциплины (курсы, модули), формирующие цифровые компетенции в области создания алгоритмов и программ, пригодные для практического применения, и навыки использования и освоения новых цифровых технологий (в том числе образовательных программ, разработанных с учетом рекомендаций о порного образовательного центра по направлениям цифровой экономики) в индивидуальной образовательной траектории (персональной траектории развития) обучающегося в рамках основных профессиональных образовательных программ по непрофильным для ИТ-сферы направлениям:

- «Язык программирования Python» (108 часов, количество обучающихся – 250 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 01.03.00, 11.03.00, 12.03.00 навыки программирования на высокоуровневом языке Python;
- «Язык программирования SQL» (108 часов, количество обучающихся – 250 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 01.03.00, 11.03.00, 12.03.00 навыки программирования на декларативном языке SQL;
- «UI/UX тестирование» (108 часов, количество обучающихся – 250 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 27.03.00, 38.03.00 компетенции работы с пользовательскими интерфейсами;
- «Тестирование ИТ-продуктов» (108 часов, количество обучающихся – 250 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 27.03.00, 38.03.00 навыки проверки работоспособности ИТ-продукта на ранних этапах жизненного цикла;
- «DevOps» (108 часов, количество обучающихся – 250 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 27.03.00, 38.03.00 навыки синхронизации этапов создания программного продукта автоматизации задачи настройки с развёртыванием приложений;
- «Машинное обучение и искусственный интеллект» (108 часов, количество обучающихся – 300 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 24.00.00, 01.00.00, 11.00.00, 12.00.00 навыки проектирования решений на основе искусственного интеллекта;
- «Технологии распределенного доступа» (108 часов, количество обучающихся – 150 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 15.00.00, 20.03.00 навыки проектирования решений на основе технологий распределенного доступа.

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

- «Системы управления базами данных» (252 часа, количество обучающихся – 100 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 01.03.00, 11.03.00, 12.03.00 умения и навыки работы с системами управления базами данных;
- «Системы виртуализации и гиперконвергентные системы» (252 часа, количество обучающихся – 100 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 01.03.00, 11.03.00, 12.03.00 умения и навыки работы с виртуализацией и гиперконвергентными системами;
- «Системы управления ресурсами предприятия и клиентами» (512 часов, количество обучающихся – 100 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 27.03.00, 38.03.00 умения и навыки управления предприятием на основе больших данных;
- «Системы сбора, хранения, обработки, анализа, моделирования и визуализации» (512 часов, количество обучающихся – 50 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 27.03.00, 38.03.00 умения и навыки применения технологий управления данными;
- «Системы распознавания» (252 часа, количество обучающихся – 150 человек) формирует у обучающихся в рамках УГСН 24.00.00, 01.00.00, 11.00.00, 12.00.00 умения и навыки работы с системами распознавания.

Требования к проведению оценки: тестовое задание с привлечением к оценке работодателей; результаты освоения фиксируются в личном кабинете.

Реализация программ академической мобильности обучающихся по основным профессиональным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций. Объем программы должен составлять не менее 28 зачетных единиц и не менее 250 часов аудиторных занятий. Программа должна позволять приобрести квалификацию в сфере информационных технологий, связанную с формированием цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, предусматривать формирование команд и разработку ИТ-проектов, в том числе ИТ-стартапов, связанных с применением полученных в результате освоения программы цифровых компетенций, проведение независимой оценки сф

ормированности указанных компетенций:

- «Chief Data Officer» (252 часа, УГСН 01.03.00, 11.03.00, 12.03.00). Университет-партнер: Университет Иннополис;

- «Системы управления базами данных» (252 часа, УГСН 01.03.00, 11.03.00, 12.03.00). Университет-партнер: МГТУ им.Н.Э. Баумана;

- «Управление жизненным циклом проекта» (252 часа, УГСН 27.03.00, 38.03.00). Университет-партнер: Университет ИТМО;

- «Стартап как диплом» (252 часа, УГСН 27.03.00, 38.03.00). Университет-партнер: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого;

- «Системы машинного обучения» (252 часа, УГСН 24.00.00, 01.00.00, 11.00.00, 12.00.00). Университет-партнер: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого.

Проведение интенсивов, проектных сессий, модулей, хакатонов, соревнований и т.п. по ускоренному формированию цифровых компетенций:

- хакатон по аналитике данных на Python (3 дня). Университет-партнер: Университет Иннополис;

- интенсив по управлению жизненными циклами (5 дней). Университет-партнер: МГТУ им.Н.Э. Баумана;

- проектная сессия по UI/UX тестированию (3 дня). Университет-партнер: Университет ИТМО;

- соревнование студенческих стартапов: от идеи до продаж (7 дней). Университет-партнер: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого;

- проектная сессия «Проектируем DevOps» (4 дня). Университет-партнер: Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого.

В КНИТУ-КАИ запущен проект “Цифровая кафедра” в рамках которого стоит задача формирования как профессиональных цифровых компетенций, соответствующих их основному направлению подготовки, так и фактическое формирование основы для второй специальности из области цифровой экономики. В рамках проекта планируется обучение не менее 900 обучающихся преимущественно второго курса бакалавриата по не менее 5 программам, каждая из которых состоит из не менее 250 ак. часов образовательной деятельности и потребует у обучающихся не менее 9 месяцев для освоения.

Каждая программа состоит из трех компонентов: базовая информатика, индустриальные компетенции, профессиональный компонент. Базовая информатика - компонент, состоящий из адаптированных программ Института компьютерных технологий и защиты информации. Целью этого компонента является формирование базовых компетенций в области алгоритмов, структур данных, программировании, написании, отладке и выполнении в сетевой среде программ. Профессиональный компонент обеспечивается профильными кафедрами и индустриальными партнерами из профильных для основного направления подготовки областей. Цель этого компонента - сформировать продвинутые цифровые компетенции, необходимые в профессиональной области деятельности. И наконец, третий - индустриальный компонент обеспечивается индустриальными партнерами университета из сферы информационных технологий. И его целью является формирование профессиональных компетенций для трудовой деятельности в сфере инфокоммуникационных технологий в рамках цифровой экономики. Не менее 20% каждой их программ составляет индустриальный компонент.

Для обучающихся профильных направлений Института компьютерных технологий и защиты информации подготовлена продвинутая программа дополнительной подготовки с расширенным индустриальным компонентом, а для обучающихся Высшей школы прикладных информационных технологий - продвинутая программа дополнительной подготовки в области технологического предпринимательства в области цифровой экономики.

Основным показателем оценки успешности проекта является число обучающихся, прошедших обучение по программам "Цифровой кафедры КАИ".

Первоначальный список модулей компонентов программ, который в дальнейшем будет расширяться приведен ниже.

Модули базового компонента:

1. Алгоритмы и структуры данных - 24 ак. часа
2. Основы программирования - 24 ак. часа
3. Базы данных - 16 ак. часов
4. Администрирование операционных систем - 16 ак. часов
5. Сетевые технологии - 16 ак. часов
6. Защита информации - 16 ак. часов

Модули профессионального компонента:

1. Программирование станков с ЧПУ/ разработка управляющих программ в NX - 72 ак. часа
2. Машиностроительное проектирование в САПР «Solidworks» (NX, Компас) - 72 ак. часа

3. Программирование в среде CoDeSys 2 3 - 72 ак. часа
4. Расчёты в программном пакете Ansys-Fluent 72 ак. часа
5. Технологии 3D-моделирования в САПР 72 ак. часа
6. Основы Siemens NX и пакет решений для инженерного анализа 72 ак. часа
7. Методология компьютерного моделирования линейных задач прочности - 72 ак. часа
8. Расчет на прочность, проектирование и технология изготовления авиационных конструкций из композитов - 72 ак. часа
9. Современные технологии производства композитных конструкций и их инженерный анализ - 50 ак. часа
10. Эксплуатация БПЛА с максимальной взлетной массой 30 кг и менее - 72 ак. часа
11. Базовый курс разработки управляющей программы механической обработки в NX CAM - 72/144 ак. часа
12. Создание токарно-фрезерной обработки в NX CAM - 50 ак. часов
13. Создание фрезерной обработки с переменным вектором оси инструмента в NX CAM - 40 ак. часов
14. Реверс-инжиниринг с применением Geomagic Design X - 25 ак. часов
15. Работа пользователя в среде Teamcenter - 72 ак. часа
16. Лазерные технологии в машиностроении - 72 ак. часа
17. Аддитивные технологии - 72 ак. часа
18. Основы разработки наноэлектронных систем на кристалле с использованием системы автоматизированного проектирования интегральных схем Cadence - 50 ак. часов
19. Разработка программного обеспечения в среде LabVIEW - 72 ак. часа
20. Электромагнитная совместимость технических средств - 40 ак. часов
21. Электромагнитная совместимость подвижных объектов - 40 ак. часов
22. Автоматизация проектирования печатных плат технических средств - 40 ак. часов
23. Радиотехника и электроника - 72 ак. часа
24. Информационные технологии в радиотехнике - 72 ак. часа
25. Высокопроизводительные параллельные вычисления - 72 ак. часа
26. Интеллектуальные технологии обработки информации - 72 ак. часа
27. Защита информации. Кибербезопасность - 72 ак. часа
28. Языки программирования C/C++, C#, Java, Python - 72 ак. часа
29. Программирование на C++/JavaScript. Численные методы - 72 ак. часа
30. Профессиональная работа в MS Office (Excel, Word, Power Point) - 72 ак. часа
31. Обеспечение безопасности персональных данных в информационных системах обработки персональных данных - 72 ак. часа
32. Искусственный интеллект, машинное обучение и анализ данных - 72 ак. часа

33. Расследование компьютерных инцидентов - 72 ак. часа
34. Проектирование и сопровождение корпоративных систем информационной безопасности - 72 ак. часа
35. Искусственный интеллект на финансовом рынке - 16 ак. часов
36. Блокчейн и криптовалюта - 24 ак. часа
37. Интернет-банкинг - 16 ак. часов
38. Разработка финтехпроекта - 32 ак. часа
39. Информационная безопасность на финансовом рынке - 16 ак. часов
40. Моделирование финансовой деятельности - 16 ак. часов
41. Автоматизация финансовой сферы - 16 ак. часов
42. Product development - 32 ак. часа
43. Customer development - 32 ак. часа
44. Технико-экономическое обоснование проекта - 24 ак. часа
45. Lean startup - 16 ак. часов
46. Управление IT-проектом - 32 ак. часа
47. Инструменты привлечения финансирования проекта - 16 ак. часов
48. Коммерциализация результатов R&D и трансфер технологий - 16 ак. часов
49. Методологические основы и архитектура платформы 1С 180 ак. часов
50. Основы программирование на платформе 1С 180 ак. часов
51. Бизнес аналитика 108 ак. часов
52. Маркетинговая аналитика 72 ак. часа
53. Управление ИТ продуктами 108 ак. часов
54. Системы автоматизированного проектирования 144 ак. часа
55. Пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности 144 ак. часа
56. Математическое моделирование физико-технических проектов 74 ак. часа
57. Интеллектуальные системы на производстве 64 ак. часа
58. Автоматизированные технологические комплексы 48 ак. часов
59. Нейронные сети в науке и производстве 36 ак. часов
60. Элементы машинного обучения и искусственного интеллекта в задачах обработки информации 64 ак. часа
61. Программные комплексы для цифрового моделирования электротехнических и электронных устройств 50 ак. часов
62. Программные комплексы для цифрового проектирования электротехнических и электронных устройств 50 ак. часов
63. Компьютерное зрение 32 ак. часа
64. Параллельные и квантовые вычисления 32 ак. часа
65. Управление знаниями в интеллектуальных технических системах 32 ак. часа
66. Техническая защита информации 32 ак. часа
67. Импортонезависимая информационная технологическая платформа «Ци

- фровое предприятие» 20 ак. часов
68. Проектирование и применение «цифрового двойника» в концепции Industry 4. 20 ак. часов

Модули индустриального компонента:

1. Разработка на Android - 144 ак. часа
2. QA - 44 ак. часа
3. Design (UX/UI и др) - 36 ак. часов
4. Мобильная разработка - 72 ак. часа
5. Аналитика в сфере IT-Разработки - 16 ак. часов
6. Основы программирования - 32 ак. часа