

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

СОГЛАСОВАНА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Заместитель министра

\_\_\_\_\_ / Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)

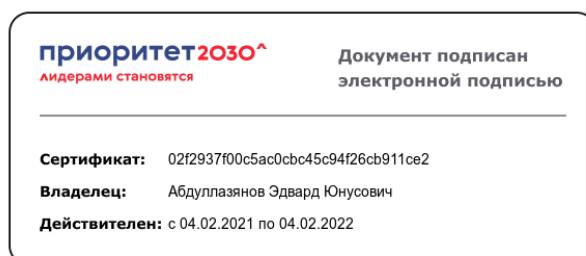
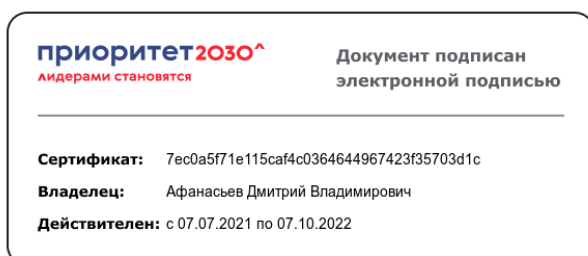
УТВЕРЖДЕНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

Ректор

\_\_\_\_\_ / Э.Ю.Абдуллазянов /

(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» 24.09.2021

2021 год  
Казань

Программа (проект программы) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" 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 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" 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.**

В настоящее время ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет» (далее КГЭУ) является одним из трёх специализированных энергетических вузов страны и прочно занимает лидирующие позиции в регионе и стране в этой сфере.

По результатам ежегодного мониторинга эффективности деятельности вузов, проводимого Минобрнауки РФ с 2012 года, университет выполняет все ключевые показатели.

**Основные параметры и заделы в образовательной деятельности.** В университете обучается 9779 студентов, из них 4,51% иностранных студента из 38 стран ближнего и дальнего зарубежья. Доля студентов платной формы обучения в общем количестве приёма в 2020 году составила 43%, что говорит о высокой востребованности образовательных программ (далее - ОП). Наблюдается устойчивая тенденция к увеличению студентов из других стран, что говорит об усилении позиций университета на международном рынке высшего образования.

Динамика основных показателей по образовательной деятельности (на очном отделении)

| № | Наименование показателя                         | 2014 г. | 2020 г. | Динамика роста |
|---|---|---------|---------|----------------|
| 1 | Средний бал ЕГЭ                                 | 63,82   | 72,13   | в 1,1 раза     |
| 2 | Контингент обучающихся, чел.                    | 3930    | 4535    | в 1,2 раза     |
| 3 | Доля магистратуры, %                            | 9,3     | 16,8    | в 1,8 раза     |
| 4 | Доля принятых обучающихся из других регионов, % | 27,76   | 35,01   | в 1,3 раза     |
| 5 | Доля иностранных студентов, %                   | 3,8     | 4,7     | в 1,3 раза     |
| 6 | Количество образовательных программ             | 69      | 84      | в 1,2 раза     |

В структуре КГЭУ 4 института: Институт теплоэнергетики, Институт электроэнергетики и электроники, Институт цифровых технологий и экономики, Институт дополнительного профессионального образования, 33 кафедры, из которых 27 выпускающие. КГЭУ не имеет филиалов. В КГЭУ реализуются 21 направление подготовки бакалавров по 16 УГСН, 13 направлений подготовки магистров по 10 УГСН, 11 направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по 11 УГСН. Всего реализуется 96 ОП. Практически 80% контингента обучаются по ОП энергетического профиля. В образовательной деятельности на всех уровнях высшего образования внедрен институт руководителей ОП из числа ведущих НПР.

С 2010 года в рамках внутренней и внешней независимой оценки качества образования университет участвует в ряде проектов ООО «НИИ мониторинга

качества образования», Рособнадзора, Росаккредагентства, наращивая с каждым годом охват числа участников среди обучающихся КГЭУ (в 2010 г. - 1800 чел., в 2020 г. более 4000 чел., увеличение более, чем в 2 раза).

Все ОП КГЭУ имеют государственную аккредитацию. Успешно прошли процедуру профессионально-общественной аккредитации 5 ОП.

В КГЭУ осуществляется проектирование и реализация совместных ОП, как с индустриальными партнерами (целевое обучение), так и с российскими и зарубежными вузами. Всего реализуются 17 программ в рамках 40 соглашений о сотрудничестве. Наиболее успешными примерами являются соглашения о целевом обучении с ОАО «Сетевая компания» и АО «Системный оператор ЕЭС».

В университете постоянно наращивается как количество программ ДПО, так и количество слушателей. В 2019 году по программам ДПО прошли обучение 3051 человек. Имеется значительный задел для наращивания объемов ДПО. В 2017 году факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки преобразован в Институт дополнительного профессионального образования.

Выпускники КГЭУ востребованы на рынке труда, что подтверждает высокий процент трудоустройства (до 84%).

**Основные параметры и заделы в научной деятельности.** По итогам оценки результативности научной деятельности вузов, подведомственных Минобрнауки РФ, КГЭУ относится ко 2 категории. В вузе работают 3 диссертационных совета по 7 научным специальностям энергетического профиля. Эффективность аспирантуры составляет более 60 %.

В последнее десятилетие зоной приоритетов университета стало наращивание НИОКР - активности и инновационной деятельности. Созданы технопарк, инжиниринговый центр, учебно-научные полигоны и лаборатории.

Динамика основных показателей с 2010 по 2020 годы следующая:

Основные показатели научной деятельности

| Наименование   | 2010              | 2020               | Динамика роста |
|--|-------------------|--------------------|----------------|
| Объемы НИОКР   | 36845,1 тыс. руб. | 182690,7 тыс. руб. | в 5 раз        |
| Объемы НИОКР в расчете на 1 НПП  | 69,36 тыс. руб.   | 475,8 тыс. руб.    | в 7 раз        |
| Количество публикаций в изданиях в Scopus и Web of Science   | 400               | 2599               | в 6,5 раз      |
| Количество цитирований публикаций  | 1178              | 6055               | в 5 раз        |
| Общее число зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности                             | 57                | 1450               | в 25 раз       |
| Доходы из всех источников в расчете на 1 НПП   | 1683,98           | 3780,69            | в 2 раза       |
| Количество лицензионных соглашений с 2017 по 2020 годы составило 38 на общую сумму 7,002 млн. руб. |                   |                    |                |

В целях развития технологического предпринимательства в университете с 2017 года создан молодежный бизнес-инкубатор, резиденты которого неоднократно становились победителями и призерами конкурса стартапов "У.М.Н.И.К." - 12 человек и "50 Лучших инновационных идей для РТ" - 26 человек.

**Опыт разработки новых рыночных продуктов и их коммерциализации.**

Университет имеет успешный опыт сотрудничества с промышленными предприятиями в разработке и реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичных производств (в рамках ПП № 218 в 2018-2020 гг.). Ситуационно-аналитическим центром по развитию теплоснабжения КГЭУ разработаны электронные модели схем теплоснабжения, утверждены Минэнерго РФ и успешно эксплуатируются в 5 городах РТ, а также в городах Волгоград, Южно-Сахалинск, Магадан. Имеется портфель заявок от других городов субъектов РФ.

**Условия для обучения и занятия наукой.** Обучение организовано в 6 учебно-лабораторных корпусах общей площадью 82,5 тыс. кв. метра, представляющих единый кампус. В 2020 году университет при поддержке правительства Республики Татарстан, энергокомпаний, Минобрнауки РФ и собственных внебюджетных средств завершил 5 летнюю программу капитального ремонта всех учебно-лабораторных корпусов и общежитий. На данный момент КГЭУ не имеет ни одного предписания от надзорных органов. Каждый год совместно с ведущими региональными, российскими и зарубежными компаниями создаются 10-15 новых учебных и исследовательских центров и лабораторий.

**Условия для проживания обучающихся.** Университет располагает 3 комфортабельными общежитиями на 1870 мест, расположенными в шаговой доступности от учебных корпусов. В 2021 году планируется ввод в эксплуатацию четвертого 19-этажного студенческого общежития в рамках

ФАИП за счет средств федерального бюджета на 378 мест. Таким образом 95 % нуждающихся в жилье студентов будут обеспечены местами в комфортабельных общежитиях квартирного типа.

**Реализация молодежной политики в вузе.** КГЭУ является лидером среди вузов Республики Татарстан по итогам мониторинга выполнения ключевых показателей в сфере молодежной политики. Трижды (2013, 2015, 2018 гг.) вуз признан «Вузом года» по итогам республиканского конкурса. В вузе активно работает Объединенный совет обучающихся, включающий 19 общественных объединений. В 2015-2020 гг. КГЭУ неоднократно становился обладателем гранта Всероссийского конкурса молодежных проектов на общую сумму 64 млн. рублей.

**Международная деятельность.** КГЭУ осуществляет сотрудничество на основе двухсторонних соглашений с 35 вузами и компаниями из 16 стран (Германия, Италия, Вьетнам, Франция, Япония, Австрия, Финляндия, Киргизия, Казахстан, Белоруссия, Армения и др.). Так в рамках программы Erasmus+ КГЭУ с 2019 года в консорциуме с 5 вузами России, 2 вузами Вьетнама и 3 вузами Европы (Франция, Словакия, Латвия) разработали и реализует новую ОП магистратуры «Интеллектуальные энергетические системы» на английском языке; в рамках российско-киргизского консорциума технических университетов КГЭУ с 2013 года успешно реализует программу двойных дипломов в партнерстве с Кыргызским государственным техническим университетом по программам бакалавриата и магистратуры.

**Место университета в рейтингах.** В настоящее время в референтной группе отраслевых энергетических, опорных и политехнических университетов России КГЭУ занимает лидирующую позицию поставщика лучших кадров, научных знаний, инновационных технологических решений для субъектов энергетического рынка. Позиционируется как ведущий энергетический университет регионов Поволжья и Урала. Это подтверждает позиция университета в национальных и международных рейтингах: 99 место (2018 год) в национальном рейтинге университетов «Интерфакс», 100-В место (2019 год) в международном рейтинге вузов ARES, 801+ место (апрель 2021 год) в международном глобальном рейтинге влияния вузов Times Higher Education (THE University Impact Rankings). Задача университета войти в Московский международный рейтинг «Три миссии университета» и в глобальный рейтинг QS World University Rankings. С 2009 года в КГЭУ внедрена, сертифицирована и регулярно подтверждается Система менеджмента качества на соответствие международному стандарту ИСО 9001.

**Реализация политики управления человеческим капиталом** позволила сформировать следующие заделы в данной области: в вузе работают 440



НПР, создан и эффективно работает кадровый резерв (25 человек). Ежегодно 3-5 человек кадрового резерва назначаются на руководящие должности в структурные подразделения вуза. Остепененность составляет 83% (кандидаты наук 67% и доктора наук 16%). В КГЭУ работает 11 человек из числа академиков и членов корреспондентов академий РТ и РФ. В вузе с 2018 года внедрена система эффективного контракта. К научно-образовательной деятельности привлекаются ведущие специалисты из признанных российских и мировых научных и образовательных организаций, корпораций-лидеров. Научным руководителем лаборатории "Smart nanomaterials for energy efficiency" является известный итальянский ученый Умберто Берарди (индекс Хирша по Scopus равен 38). Данная лаборатория создана в рамках НОЦ Татарстан совместно с ФИЦ КазНЦ РАН. Публичные лекции для сотрудников и студентов КГЭУ, правительства РТ и представителей бизнеса читают такие всемирно известные специалисты как профессор университета Филадельфии Марк Лонг, вице-президент компании Тойота - инжиниринг Кейске Озава, профессор Кембриджского университета Вадим Стриелковски и др.

**Финансовая модель** университета позволяет эффективно планировать и реализовывать программу развития. По результатам мониторинга, проводимого ежегодно Минобрнауки РФ, КГЭУ относится к образовательным организациям с высоким уровнем качества финансового менеджмента, при этом сохраняя положительную динамику. Так по итогам 2019 года университет занимал 17 место среди российских вузов и 1 место в регионе. Общие доходы КГЭУ за прошедшие 10 лет выросли в 2,82 раза, с 518, 8 млн. руб. до 1464 млн. руб. Доля внебюджетных доходов в среднем составляет 38%. Средняя заработная плата НПР в 2020 году составила 264,45% от средней заработной платы по экономике региона.

**Система управления.** Планирование и управление изменениями в университете выстроено в следующей иерархии:

-стратегический уровень: регулярно 1 раз в 3 года проводится стратегическая сессия, на которой вырабатывается (корректируется) стратегия развития вуза; рекомендации стратегической сессии рассматриваются и утверждаются Координационным советом (далее КС) научно-образовательного кластера КГЭУ (утвержден Постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан №315 от 22.04.2011 г., с последующими изменениями состава), КС также осуществляет мониторинг реализации стратегии;

-тактический уровень: разрабатывается 3-летняя программа развития КГЭУ и дорожная карта ее реализации (ежегодно корректируется); оба документа рассматриваются и утверждаются на Ученом совете вуза, который также осуществляет мониторинг исполнения.

Для реализации крупных задач по отдельным направлениям развития внедрено проектное управление. Организационная структура вуза гибко реагирует на системные изменения. В системе управления вузом внедрен «Электронный документооборот», интегрированный в региональную и федеральную информационные системы.

**Цифровая трансформация вуза.** Интегрированная информационная система управления всеми сегментами деятельности вуза включает программные продукты, разработанные Университетом и продукты «1С: Университет. ПРОФ», личные кабинеты работников и обучающихся включают 40 IT-сервисов, на серверах размещены более 40 тыс. цифровых образовательных ресурсов, разработано более 300 интерактивных онлайн курсов обучения в LMS Moodle. Пользователям доступны более 10 облачных тематических сервисов. Университет имеет собственную электронную площадку трудоустройства, используемые в Университете цифровой инжиниринг и реинжиниринг, имитационное и информационно-математическое моделирование основаны на программных продуктах MatLab, ANSYS, Zulu и др. Имеется положительный опыт разработки использования цифровых двойников.

**Краткая характеристика имеющихся уникальных ресурсов и основных конкурентных преимуществ.** К таким ресурсам и преимуществам КГЭУ безусловно можно отнести кадровый потенциал и материально-техническое обеспечение образовательной и научной деятельности по всему спектру энергетической специализации - электро- и теплоэнергетика, энергетическое машиностроение, атомная энергетика, релейная защита, автоматизация и др. К примеру, учебно-исследовательский полигон "Подстанция 110/10 кВ" является уникальным и не имеет аналогов в РФ. Более 80 % кадров для субъектов энергетического рынка региона готовит КГЭУ. В их подготовке участвует 14 базовых кафедр, созданных и эффективно функционирующих на площадках предприятий энергетического сектора РТ и 1 базовая кафедра в ФИЦ КазНЦ РАН. КГЭУ является участником ряда отраслевых, национальных и региональных программ. В 2012-2014 гг. КГЭУ был основным исполнителем Федеральной программы Минэнерго РФ "Обучение ответственных за энергосбережение и повышение энергетической эффективности в бюджетных сферах субъектов РФ". За 3 года обучено более 30 тыс. человек в Приволжском и Уральском округах. В 2014-2020 гг. КГЭУ являлся участником ФЦП по 8 проектам. На региональном уровне за последние 5 лет реализован 21 проект в различных сферах социально-экономического развития Республики Татарстан.

Имеющиеся заделы и динамика развития университета за предыдущий период позволяют системно наращивать показатели в рамках заявленной программы развития.

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

Миссия университета – подготовка лучших кадров и инновационных решений для энергетики и смежных отраслей экономики.

Стратегическая цель – войти в ТОП-3 лидеров энергетического образования и инновационных решений в энергетике и смежных областях в РФ, увеличить вклад университета в достижение национальных целей и научно-технологического развития РФ, содействовать опережающему социально-экономическому, инновационному развитию и инвестиционной привлекательности Республики Татарстан, регионов Поволжья и Урала, на основе интеграции образования, науки и производства.

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

В 2010–2020 гг. произошла трансформация университета из концепции «Университет 1.0», где осуществлялась качественная подготовка специалистов для профессиональной деятельности в энергетике, в «Университет 2.0», в котором важное место заняла научно-исследовательская работа. В рамках настоящей программы «Приоритет-2030» будет реализовываться стратегия перехода в «Университет 3.0», как концепция «предпринимательского университета» популярная во всем мире и во многом формирующая тренды в развитии национальной высшей школы.

Целевая модель развития университета ориентирована на:

1. Научно-технологические прорывы в перспективных направлениях развития энергетики и смежных отраслей, которые будут обеспечиваться через реализацию Стратегических проектов университета. Наращивание объемов НИОКР с 461 тыс. руб. на 1 НПР до 1 млн руб. на 1 НПР, увеличение количества штатных научных работников с 8 до 50 человек, увеличение публикационной активности. Выход на создание новых рыночных продуктов и коммерциализацию разработок.
2. Увеличение контингента обучающихся очной формы обучения с 4700 до 6100 человек с одновременным увеличением доли магистров и аспирантов с 14% до 20% в общем контингенте очников с опережающей подготовкой кадров по новым направлениям развития энергетики. ОП будут реализовываться в рамках создаваемых передовых инженерных школ "Новые бизнесы в энергетике" и "Цифровая энергетика".
3. Создание новой устойчивой экосистемы партнерства КГЭУ с ведущими университетами, научными центрами и промышленными корпорациями в рамках существующих и планируемых к созданию Консорциумов по

направлениям Стратегических проектов.

Целевая модель развития университета состоит в формировании новых научных знаний, новых образовательных программ и компетенций, наращиванию кадрового потенциала по таким новым приоритетным направлениям развития научной, образовательной и инновационной деятельности, как:

*-декарбонизация:* водородная энергетика, атомная энергетика, переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике;

*-децентрализация:* возобновляемые источники энергии, электрический транспорт, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения (накопления) энергии;

*-интеллектуальная энергетика:* интеллектуальные тепловые и электрические сети, цифровая технологическая платформа энергетики, цифровые сервисы взаимодействия поставщиков и потребителей энергии;

*-ликвидация накопленного ущерба:* циркулярная экономика, ресурсосберегающие технологии для систем водоподготовки;

*-цифровая трансформация университета:* развитие цифровых услуг и сервисов в образовании, науке, организационно-управленческой деятельности университета, формирование цифровых компетенций у сотрудников и обучающихся.

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

Университет обладает, по меньшей мере, двумя уникальными характеристиками стратегического позиционирования:

1.В университете на данный момент в полном объеме и на высоком уровне представлены в широком спектре знания в области энергетики: тепло- и электроэнергетика, энергетическое машиностроение, атомная энергетика. Программа развития предусматривает усиление стратегического позиционирования на национальном и международном рынках как лидера энергетического образования и лучших решений в энергетике за счет развития новых направлений: водородная и возобновляемая энергетика, электромобильный и беспилотный транспорт, цифровая энергетика, циркулярная экономика.

2.В науке уникальные характеристики стратегического позиционирования КГЭУ, предоставляющие возможности для развития, определяют хорошо выстроенные партнерские отношения с крупными региональными (Татэнерго, Сетевая компания, Татэнергосбыт, Татнефть и др.) и

национальными (Россети, Росатом, ФСК, ИЕК, ЧЭАЗ, Экра и др.) и зарубежными (Schneider Electric, Siemens, Bosch, Danfoss и др.) игроками энергетического рынка. Большая часть НИОКР реализуется в рамках приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в рамках программы НИОКР указанных выше компаний. Инновационная активность университета представлена в наиболее динамично растущих направлениях в сфере энергетики.

В образовательной деятельности стратегическое позиционирование ориентировано на создание имиджа вуза для сильных абитуриентов, большой долей на региональном образовательном рынке профильных энергетических направлений подготовки, высоким рейтингом выпускников среди ведущих компаний, их успешностью и высокой конкурентоспособностью, становлением КГЭУ как лучшего центра дополнительного профессионального образования в энергетике и смежных областях.

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

Основные ограничения внутреннего характера связаны:

1. С отсутствием должного опыта по доведению научных исследований до конкурентоспособных высокотехнологичных рыночных продуктов с последующей их коммерциализацией.
2. С необходимостью качественного повышения цифровых квалификаций и компетенций у преподавателей и сотрудников вуза. Необходимость создания нового контента и внедрения эффективных технологий, формирующих цифровые компетенции у обучающихся.
3. С недостаточным уровнем постановки в университете работы по подготовке исследователей, разработчиков и проектировщиков в ходе реализации ОП. Существующие ОП направлены преимущественно на подготовку специалистов, осуществляющих эксплуатационные функции в энергетике.

Основные ограничения внешнего характера связаны:

1. С пандемией, которая может внести существенные ограничения в вопросах реализации академической мобильности, в сроки выполнения научных исследований, ослабление партнерств внутри консорциумов, снижению количества иностранных студентов и международного сотрудничества.
2. С возможным экономическим кризисом и инфляцией, которые могут привести к падению реальных доходов вуза из всех источников.
3. С ростом конкуренции за талантливых абитуриентов при росте бюджетных

мест в вузах.

Основными вызовами, которые могут существенно повлиять на реализацию программы, являются:

1. Высокая межвузовская конкуренция как на региональном, так и национальном рынках.
2. Быстрое изменение структуры экономики, требующее новые компетенции и кадры.
3. Сдерживающими факторами реализации программы развития и отдельных стратегических проектов программы могут быть изменения политики компаний партнеров по отношению к университету и указанные выше ограничения внешнего характера.
4. Рост спроса на онлайн-платформы и их конкурентоспособность. Экспансия зарубежных образовательных франшиз. В Россию придут «университеты для миллиарда», такие зарубежные провайдеры образовательного контента, как Coursera, EdX и др., предоставляющие русскоязычные курсы и связанные с ними возможности для профессионального развития.

Ограничения внутреннего характера будут сниматься управленческими решениями внутри вуза. Критический уровень проявления ограничений внешнего характера и вызовов потребуют корректировки программы развития.

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

### **2.1 Образовательная политика.**

Основные тренды в системе высшего образования, которые учтены при разработке образовательной политики КГЭУ, связаны с вариативностью и гибкостью образовательных программ (ОП), индивидуализацией образования - выстраиванием индивидуальных образовательных траекторий, развитием онлайн обучения, интеграцией в мировое научно-образовательное пространство, развитием трансграничного образования и расширением экспорта образовательных услуг, академической мобильностью, усилением роли науки и инноваций в образовании, сетевыми форматами обучения.

Новым в стратегии образовательной политики университета будет являться создание инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями по перспективным направлениям научно-технического развития энергетической отрасли. Инженерные школы рассматриваются как сплав фундаментальной науки и инженерного искусства, с усиленной профильной подготовкой по техническим дисциплинам, обучением цифровому проектированию, моделированию и экспериментированию, изучением экономики и иностранных языков. В целом инженерные школы направлены на формирование новой инженерной элиты. В таблице ниже указаны специализация инженерных школ, направления подготовки кадров, их связь со Стратегическими проектами и взаимодействие с партнерами.

| Специализация   | Направления и уровни подготовки  | Первый выпуск | Связь со стратегическим проектом  | Инфраструктура  | Партнеры   |
|---|--|---------------|---|---|--|
| <b>Инженерная школа «Новые бизнес в энергетике»</b>                               |  |               |   |   |  |
| Атомная энергетика  | Специалитет 14.05.02 «Атомные станции: проектирование, эксплуатация, инжиниринг»   | 2027 г.       | Стратегический проект «Создание Института атомной и тепловой энергетик»   | Специализированные лаборатории: тренажерный комплекс ВВЭР-1000, ВВЭР-1200   | Консорциум опорных вузов ГК «Росатом»: ГК «Росатом», НИУ «МЭИ», НИЯУ «МИФИ», ФГБОУ ВО «ИГЭУ», АНО ВО «Университет Иннополис»   |
|   | Магистратура 14.04.01 «Цифровые технологии в атомной энергетике»   | 2025 г.       |   |   |  |
|   | Программа ДПО, сертификат ГК «Росатом»   | 2025 г.       |   |   |  |
| Водородная энергетика   | Бакалавриат 13.03.01 «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы»                      | 2025 г.       | Стратегический проект «Создание Платформы водородных технологий в энергетике»   | Учебная лаборатория «Водородная энергетика», научно-исследовательская лаборатория «Технологии водородной энергетик»             | Консорциум водородных технологий «Технологическая водородная долина»: НИУ «ТПУ», ИФХЭ РАН, КамАЗ, Росатом, ООО «Север Энергия»   |
|   | Магистратура 13.04.01 «Водородная и электрохимическая энергетика»  | 2022 г.       |   |   |  |
|   | Аспирантура 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы»   | 2025 г.       |   |   |  |
| Программа ДПО, удостоверение КТЭУ   | 2024 г.  |               |   |   |  |
| Возобновляемые источники энергии  | Бакалавриат 13.03.02 «Возобновляемые источники энергии»  | 2024 г.       | Стратегический проект «Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии»                                  | Специализированные лаборатории: «Ветроэнергетика», «Солнечная энергетика», «Гидроэнергетика»                                    | Консорциум «зеленых» технологий на базе ВИЭ, консорциум технического образования России и Казахстана: ФГБОУ ВО «УлИТУ», ФГАОУ ВО «СПбПУ», ФГБОУ ВО «НИТУ», ПАО «Газнефть», ПАО «Энел Россия», ГБОУ ВО «Восточно-Казахстанский технический университет им. Д.Серикбаева»                                |
|   | Магистратура 13.04.02 «Энергоустановки на возобновляемых источниках энергии»   | 2024 г.       |   |   |  |
|   | Аспирантура 2.4.5 «Энергетические системы и комплексы»   | 2024 г.       |   |   |  |
|   | Программа ДПО, удостоверение КТЭУ  | 2024 г.       |   |   |  |
| Электромобильный и беспилотный транспорт  | Бакалавриат 13.03.02 «Электромобильный и беспилотный электротранспорт»   | 2025 г.       | Стратегический проект «Создание Центра наукоёмких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры в составе 5 лабораторий» | Центр наукоёмких технологий опережающего развития в области электротранспорта и зарядной инфраструктуры в составе 5 лабораторий | Консорциум «Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура»: Промэнерго, ИП «Энерговитинг», Феникс Контакт, Акметро, Акку-Фетриб, Зарница, КамАЗ, Метроэлектроавт, ФГБОУ ВО «НИУ» «МЭИ», ФГБОУ ВО «НГТУ», АНО РИЗА «Рестарт»  |
|   | Магистратура 13.04.02 «Проектирование и эксплуатация электротехнического оборудования электромобилей и зарядных станций» | 2024 г.       |   |   |  |
|   | Аспирантура 2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы»   | 2027 г.       |   |   |  |
|   | Программа ДПО, удостоверение КТЭУ  | 2023 г.       |   |   |  |
| <b>Инженерная школа «Цифровая энергетика»</b>                                     |  |               |   |   |  |
| Интеллектуальные энергетические системы   | Бакалавриат 09.03.01 «Проектирование и разработка программного обеспечения интеллектуальных и информационных систем»     | 2026 г.       | Стратегический проект «Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга ЛЭП и подстанций»  | Лаборатория искусственного интеллекта, лаборатория интеллектуальных энергетических систем,                                      | Консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования на базе АНО ВО «Университет Иннополис», Технологический консорциум разработки и внедрения интеллектуальных наукоёмких продуктов в энергетическую отрасль: ПАО «Газнефть», АО «Севега компания», ООО «ИГЭУ-ИСУ» |
|   | Бакалавриат 02.03.03 «Программное обеспечение и администрирование интеллектуальных и информационных систем»              | 2027 г.       |   |   |  |
|   | Магистратура 09.04.03 «Интеллектуальные и информационные системы предприятий и организаций»                              | 2023 г.       |   |   |  |
|   | Магистратура (на английском языке) 13.04.02 «Интеллектуальные энергетические системы»                                    | 2022 г.       |   |   |  |
|   | Аспирантура 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  | 2025 г.       |   |   |  |
| Цифровая технологическая платформа энергетики                                     | Программа ДПО, удостоверение АНО ВО «Университет Иннополис»  | 2022 г.       |   |   |  |
|   | Бакалавриат 13.03.02 «Цифровые технологии в электроэнергетике»   | 2027 г.       | Лаборатория BIM-моделирования, лаборатория «Умный дом», лаборатория «Цифровой атом»   | Лаборатория цифровых двойников, лаборатория робототехники, лаборатория виртуальной и дополненной реальности                     |  |
|   | Аспирантура 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  | 2025 г.       |   |   |  |
| Программа ДПО «Цифровая энергетика», удостоверение АНО ВО «Университет Иннополис» | 2022 г.  |               |   |   |  |
| Цифровые системы проектирования объектов и технологий в энергетике                | Бакалавриат 09.03.03 «Прикладная информатика в экономике и анализ данных»  | 2025 г.       |   |   |  |
|   | Бакалавриат 09.03.01 «Информационные системы управления бизнес-процессами»   | 2026 г.       |   |   |  |
|   | Бакалавриат 01.03.04 «Математическое и программное обеспечение информационных систем и искусственного интеллекта»        | 2027 г.       |   |   |  |
|   | Магистратура 09.04.01 «Проектирование разработка информационных систем и систем искусственного интеллекта»               | 2024 г.       |   |   |  |
|   | Магистратура 01.04.02 «Математическое и программное обеспечение цифровых двойников и искусственного интеллекта»          | 2025 г.       |   |   |  |
|   | Аспирантура 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»  | 2025 г.       |   |   |  |
| Программа ДПО, удостоверение АНО ВО «Университет Иннополис»                       | 2021 г.  |               |   |   |  |

Открытие и реализация новых ОП в составе инженерных школ будет сопровождаться:

-профессионально-общественной и (или) международной аккредитацией ОП, по состоянию на 2020 год прошли ПОА 6 ОП, МА - 0. К 2030 году довести ПОА до 25-30 ОП, МА - до 7 ОП, что составит более 30 % от общего количества реализуемых ОП;

-реализацией наиболее востребованных на международном рынке ОП на английском языке (3-5 программ);

-сетевым взаимодействием с университетами и научными организациями в рамках Консорциумов и (или) отдельных соглашений;

-включением обязательного модуля (дисциплин), формирующего цифровые компетенции;

-интеграцией с научными лабораториями и структурами университета.

Образовательная политика в рамках целевой модели университета будет трансформироваться в сторону развития:

-Технологического предпринимательства: учебные мини заводы (фабрики) совместно с индустриальными партнерами, молодежные инновационные предприятия (МИП), молодежный бизнес-инкубатор (МБИ), стартап-студии и акселераторы, защита "диплом как стартап" на уровне магистратуры.



-Индивидуальные образовательные траектории: создание сервиса «Управление ИОТ» и сервиса «Цифровой тьютор».

-Цифровые решения в образовании: онлайн курсы партнеров (MOOK, Coursera, ведущие вузы РФ и др.), собственные онлайн продукты по учебным дисциплинам энергетического профиля, перевод образовательных процессов в цифровой формат (личные кабинеты, сервисы, услуги и т.п.), компьютерные тренажеры.

-Целевое обучение: увеличение количества студентов очного целевого приема с 241 чел. в 2020 году до 609 чел. к 2030 году (увеличение 2,5 раза) с сохранением качества приема.

-Академия вендоров (технологических компаний) на базе университета. Большинство выпускников будут иметь сертификаты компаний партнеров по различным прикладным компетенциям.

-Переход на модель обучения 2+2+2, когда после первых 2 лет обучения бакалавр имеет возможность скорректировать направление своей подготовки, выбрав соответствующий профиль.

-Внутрироссийская и международная академическая мобильность НПР и обучающихся при реализации ОП.

*Качество набора.* Для достижения запланированного роста количества обучающихся очной формы обучения будет обеспечено качественное улучшение системы работы с абитуриентами в Республике Татарстан, выход на соседние регионы Поволжья и Урала, увеличение количества студентов из других стран через проведение статусных олимпиад и конкурсов среди школьников и студентов, сотрудничество с центрами детского технического творчества. Будет реализована система грантовых программ для привлечения талантливых выпускников национальных и зарубежных вузов в магистратуру и аспирантуру КГЭУ, программа содействия трудоустройству лучших выпускников, включая иностранных граждан в Российской Федерации. В 2025 году планируется открытие инженерного лицея-интерната КГЭУ для одаренных детей.

*Развитие программ ДПО* в интересах научно-технологического развития региона и страны, энергетической отрасли осуществляется в тесном взаимодействии с заказчиками услуг. Миссия Института дополнительного профессионального образования КГЭУ - удовлетворение потребности граждан и предприятий энергетической отрасли в поддержании высокой квалификации работников путем проведения практико-ориентированного обучения в лабораториях вуза и на производственных площадках. На данный момент в КГЭУ разработаны и реализуются 197 программ ДПО. Все

программы ДПО реализуются частично или полностью в дистанционном формате. Рост контингента слушателей ДПО в 3,3 раза будет осуществляться за счёт расширения спектра программ ДПО в рамках формируемых инженерных школ, повышения их привлекательности и конкурентоспособности (совместная реализация программ ДПО с привлечением специалистов из ведущих российских и мировых университетов и корпораций, наращивание маркетинговой политики и других мер).

*Развитие материально-технических условий образовательной деятельности.* Создание инженерных школ потребует дальнейшей работы по усилению учебно-лабораторной и исследовательской базы. На данный момент в КГЭУ уже созданы и успешно работают более 120 современных учебных и 10 научных лабораторий и центров, инжиниринговый центр, технопарк, молодежный инновационный центр и молодежный бизнес-инкубатор. Современные лаборатории университет создает совместно с известными компаниями-лидерами, такими как Schneider Electric, Siemens, Bosch, Danfoss, IEK, ЭВАН NIBE, Татэнерго, Сетевая компания, Татэнергосбыт и др.

*Ожидаемые эффекты* от реализации указанной образовательной политики университета в части их влияния на достижение национальных целей развития Российской Федерации, развитие Республики Татарстан, энергетической отрасли ожидаются в следующем:

- создание 2 инженерных школ;
- открытие более 20 новых ОП, из которых 50 % составляют программы по цифровым технологиям;
- увеличение контингента студентов-очников в 1,3 раза;
- рост доходов от реализации программ ДПО в 4 раза.
- создание устойчивых связей и коллаборации с университетами, научными центрами и предприятиями - не менее 10 консорциумов;
- высокая востребованность выпускников на рынке труда - более 90 %.

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

Ежегодно с учетом ключевых приоритетов в КГЭУ происходит обновление образовательного контента, в том числе по ИТ-специальностям. Так в 2021 году осуществляется прием на ОП «Прикладная информатика в экономике и анализ данных» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Численность обучающихся по ОП в сфере информационных технологий и по математическим специальностям (01.03.04 Прикладная математика, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника) в 2020 году составляла 881 чел.

В 2021 году КГЭУ получил лицензию на осуществление образовательной деятельности по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика. Программой предусмотрено лицензирование новых ИТ направлений подготовки.

В КГЭУ имеются необходимые ресурсы для формирования цифровых компетенций и освоения новых цифровых технологий: в вузе насчитывается 1053 компьютера, что составляет 22% в расчете на приведенный контингент, 32% аудиторий оснащены мультимедийным оборудованием. Имеется робототехнический комплекс, оборудование для создания систем виртуальной реальности, оборудование для осуществления беспроводной связи, интернета вещей (оснащение «умный дом»). Программой запланирована модернизация компьютерного оборудования, создание Центра формирования цифровых компетенций и новых цифровых технологий с расширенной лабораторной базой: «Лаборатория искусственного интеллекта», «Лаборатория интеллектуальных энергетических систем», «Лаборатория цифровых двойников», «Лаборатория робототехники», «Лаборатория виртуальной и дополненной реальности», «Лаборатория BIM-моделирования», «Умный дом», Лаборатория «Цифровой атом» и др. На базе этого Центра появится возможность проведения олимпиад по программированию, регулярных Хакатонов, Межвузовский конкурсов творческих проектов IT-сферы, разработка проектов «УМНИК», а также организация профессиональной переподготовки по сквозным цифровым компетенциям.

План по развитию материальной базы представлен в Приложении 8.

Формирование цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, для профильных ИТ-направлений, происходит во всех дисциплинах учебного плана, формирующих общепрофессиональные и профессиональные компетенции. В 2021–2023 году для направлений подготовки 01.03.04, 09.03.01, 09.03.03 планируется ввести дисциплины «Программное обеспечение технологий виртуальной и дополненной реальности» и «Компьютерная реализация математических моделей объектов виртуальной и дополненной реальности», реализуемые совместно с университетами-партнерами.

В КГЭУ все ОП разработаны с участием представителей компаний цифровой экономики и подлежат ежегодному обновлению. Во все ОП включены

дисциплины, формирующие навыки использования и освоения новых цифровых технологий.

В рамках проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2021–2023 году в ОП планируется ввести модуль «Цифровые технологии».

Уже сейчас у студентов в КГЭУ при освоении ОП имеется право на ее освоение в виде индивидуальной образовательной траектории.

Введение модуля «Цифровые технологии» в ОП по непрофильным для ИТ-сферы направлениям позволит каждому обучающемуся выстроить свое обучение в рамках модели «2+2+2», обеспечивающая возможность корректировки освоения цифровых компетенций в процессе обучения.

Формирование индивидуальных образовательных траекторий реализуется КГЭУ в рамках основного и дополнительного образования при прохождении курсов для всех желающих с получением соответствующего сертификата. Данные курсы, формирующие цифровые компетенции и навыки использования новых цифровых технологий, будут переведены в онлайн формат. Планируется заключение договоров с вещущими международными и российскими компаниями с возможностью выдачи студентам соответствующих сертификатов.

Сбор и фиксация результатов освоения цифровых компетенций в формате цифрового следа осуществляется через Личный кабинет обучающегося.

В 2022–2023 г. планируется модернизация Личного кабинета обучающегося с возможностью формирования Цифрового паспорта компетенций.

Проведение независимой оценки цифровых компетенций обучающихся (далее НОЦКО) в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения новых цифровых технологий в том числе при участии представителей компаний цифровой экономики будет проводиться в четыре этапа.

Этап 1. Диагностическое тестирование обучающихся первого курса, приступивших к освоению ОП, в форме компьютерного тестирования. Эксперты, привлекаемы в рамках НОЦКО - "НИИ мониторинга качества образования", г. Йошкар-Ола», сайт i-exam.

Этап 2. Формирование цифровых компетенций на базовом уровне. Для оценки цифровых компетенций в рамках самооценки обучающимся будет возможность определить свой уровень знаний, умений, уверенности или использования в форме опроса. Оценочные материалы будут разработаны с участием преподавателей университетов-лидеров и представителей компаний цифровой экономики/Эксперты НОЦКО - площадка Опорного

образовательного центра. Предположительная продолжительность этапа - 2 года.

Этап 3. Формирование цифровых компетенций на промежуточном уровне. Цифровые компетенции будут оцениваться с помощью вопросов, касающихся фактических знаний или знаний технологических процессов. Результаты оценки позволят обучающемуся скорректировать свою траекторию обучения на 4 этапе. Предположительная продолжительность этапа - 2 года. Оценочные материалы будут разработаны с участием преподавателей университетов-лидеров и представителей компаний цифровой экономики. Эксперты НОЦКО - площадка Опорного образовательного центра.

Этап 4. Формирование цифровых компетенций на продвинутом уровне. В оценках на основе результатов оценивается фактическая результативность цифровых навыков в рамках реалистичных сценариев (проекты, кейсы, стартапы и т.д.) Предположительная продолжительность этапа - 2/1,6 года. Эксперты НОЦКО - представители компаний цифровой экономики.

Реализация программ академической мобильности планируется в рамках освоения одной или нескольких дисциплин модуля «Цифровые технологии», не менее 1 семестра. В качестве университетов-лидеров по формированию цифровых компетенций будут рассматриваться образовательные организации, с которыми университет имеет подписанные Соглашения по совместной образовательной, научной деятельности: МИСиС, СПбГУ, СПбПУ, ТПУ, Университет Иннополис и др.

Также для реализации программы академической мобильности будут использоваться платформы онлайн-образования (национальная платформа открытого образования, <https://4brain.ru/>, Coursera, e-Сибирь, Stepik и т.п.).

Для ускоренного формирования цифровых компетенций в КГЭУ функционирует Хакатон-центр, который занимается подготовкой студентов к участию в соревнованиях и насчитывает около 50 участников. Подготовку выпускников в сфере ИТ-технологий планируется проводить на основе данных парсинга сайтов по поиску специалистов для компаний цифровой экономики с последующим уточнением компетентностной модели, что позволит динамично развивать сферу дополнительного образования и переподготовки формируя программы обучения как для профильных, так и непрофильных ИТ-специальностей.

В планах на 2021–2023 гг. предусмотрена реализация программ профессиональной переподготовки для обучающихся по непрофильным для ИТ сферы ОП, направленных на формирование цифровых компетенций и навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для

выполнения нового вида профессиональной деятельности. Таким образом, будет обеспечена возможность одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций. Аттестация по программам профессиональной переподготовки будет проходить в форме демонстрационного экзамена, с участием представителей компаний цифровой экономики с последующим сбором и фиксацией результатов освоения цифровых компетенций в формате цифрового следа в электронном портфолио обучающегося. Реализация программ профессиональной переподготовки позволит обучающимся усилить подготовку стартапов в качестве выпускной квалификационной работы с последующим их учетом.

Детальная информация по подразделу приведена в Приложении № 9.

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

*Текущий задел и имеющиеся ресурсы.* Стратегическое взаимодействие КГЭУ с научными, образовательными и организациями реального сектора экономики – основа устойчивого развития университета, реализация опережающей исследовательской повестки в контексте глобальных вызовов и национальных интересов. Ключевой показатель успешной научной деятельности КГЭУ – стабильное увеличение доходов университета от НИОКТР на 1 НПР. В 2021 году доходы от коммерциализации возросли в 3 раза по сравнению с предыдущим годом.

КГЭУ является опорным университетом Республики Татарстан, регионов Поволжья и Урала в области энергетики. Наиболее значимый вклад в развитие региональной экономики внесли следующие проекты:

1. КГЭУ выполнил исследования по измерению ветропотенциала на территории Республики Татарстан на базе разработанных установленных ветроизмерительных комплексов (заказчик – Министерство промышленности и торговли РТ). Это позволило привлечь в РТ инвестиции в размере 14 миллиардов рублей для реализации проектов в области ветроэнергетики.
2. В КГЭУ создан ситуационно-аналитический центр развития теплоснабжения Республики Татарстан. В рамках его деятельности проведена работа по созданию цифровых двойников систем теплоснабжения пяти муниципальных образований региона. Данная работа направлена на повышение надежности теплоснабжения, оптимизацию тарифов на тепловую энергию и моделирование различных режимов, в том числе аварийных (заказчик - Кабинет министров РТ, АО «Татэнерго»).
3. На базе КГЭУ разработан и внедрен в деятельность филиалов АО «Сетевая компания» комплекс автоматизированной системы мониторинга и диагностики технического состояния воздушных линий электропередачи. Он

позволяет повысить надежность электроэнергетической инфраструктуры и снизить затраты на ремонт энергетических компаний (заказчик - АО «Сетевая компания»).

4. В 2020 году совместно с АО «Чебоксарский электроаппаратный завод» завершена реализация крупного проекта по созданию серии электроприводов на базе российских высокоэффективных синхронных двигателей для станков-качалок нефти с применением беспроводных систем передачи данных и адаптивной системой управления для «умных» месторождений с общим объемом финансирования 210 млн. руб.

5. В 2021 году коллектив КГЭУ начал реализацию проекта по разработке мобильных установок заряда электротранспорта высокой мощностью с объемом финансирования 245 млн. руб.

КГЭУ является патентообладателем и правообладателем исключительных прав на 1450 объектов интеллектуальной собственности, функционируют 2 журнала по энергетике, входящих в перечень ВАК. КГЭУ ежегодно привлекает ведущих мировых ученых и практиков из США, Японии, Великобритании, Италии, Финляндии, Швеции, Вьетнама и др. стран благодаря грантовой системе Правительства РТ "Алгарыш". За последние годы наблюдается значительное увеличение количества молодых исследователей. Благодаря эффективной работе диссертационных советов и стабильной положительной динамике объема НИОКР, количество бюджетных мест в аспирантуре выросло в 13 раз (с 2016 по 2021 год).

#### *Приоритеты и направления научно-исследовательской политики.*

В соответствии с основными направлениями развития страны и региона, а также существующими достижениями ученых КГЭУ в научно-исследовательской и инновационной деятельности университета, приоритетами научно-исследовательской политики являются направления, представленные в табл. 1.

Таблица 1. Научно-технологическая фокусировка КГЭУ

|                                 |   |   |   |   |
|---------------------------------|---|---|---|---|
| <b>Большие вызовы</b>           | Уменьшение эксплуатации сырьевых ресурсов на 60 % с помощью формирования новых технологий и ориентации на использование возобновляемых ресурсов*<br>Снижение негативного воздействия отраслей ТЭК на 40 % и переход к низко углеродному развитию мировой экономики**  | Переход энергетики на новый технологический базис: возобновляемые источники энергии и накопители энергии; гибридные автомобили и электромобили ** | Увеличение энергооборуженности экономики и наращивание объема выработки и сохранения энергии, ее передачи и использования*<br>Цифровая трансформация и интеллектуализация отраслей топливно-энергетического комплекса**   | Возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанных с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан* |
| <b>Направления</b>              | Декарбонизация экономики и энергетических систем  | Микрогенерация и возобновляемые источники энергии   | Интеллектуальная энергетика   | Ликвидация накопленного ущерба  |
| <b>Технологии и компетенции</b> | - электролизное получение водорода;<br>- гибридная установка получения тепловой и электрической энергии с использованием водородсодержащих газовых смесей на ТЭС;<br>- переработка жидких отходов атомных и тепловых электрических станций при создании бессточных станций;<br>- мониторинг и очистка дымовых газов | - возобновляемые источники энергии<br>- системы накопления электроэнергии;<br>- создание мобильных установок зарядки электроэнергии               | - электропривод для станков-качалок нефти для «умных» месторождений;<br>- мониторинг технического состояния оборудования подстанций;<br>- мониторинг и система плавки гололеда на ЛЭП;<br>- интеллектуальные тепловые сети;<br>- повышение энергоэффективности нефтедобычи; | -ресурсосберегающие технологии для систем водоподготовки;<br>-бесшумная электростанция  |

\* Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации;

\*\* Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года

Ключевой целью в сфере научной деятельности КГЭУ на период до 2030 года является вхождение КГЭУ в число мировых лидеров в области фундаментальных исследований и прикладных разработок для энергетики и инновационных отраслей экономики.

Для достижения поставленной цели необходимо организовать тесное сотрудничество с промышленными национальными и международными компаниями в сфере традиционной, возобновляемой и интеллектуальной энергетики, а также научно-исследовательскими институтами РАН.

Научно-исследовательская политика КГЭУ предполагает создание Инженерной Академии «Устойчивая энергетика», целью которого является отраслевое лидерство в Поволжье и Урале, проведение фундаментальных исследований и прикладных разработок для энергетики и инновационных отраслей экономики. Инженерная Академия «Устойчивая энергетика» будет включать пять ключевых научных подразделений по направлениям Стратегических проектов:

1. Центр водородных технологий в энергетике.



2. Центр развития "зеленых" технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии.

3. Центр атомной и тепловой энергетики.

4. Центр разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга ЛЭП и подстанций.

5. Центр наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры.

Все научные направления деятельности центров соответствуют национальным целям развития Российской Федерации на период до 2030 года, Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, Стратегия социально-экономического развития РТ, Энергетической стратегии 2035 (таблица 2).

Таблица 2. Цели научно-исследовательской политики КГЭУ, согласованные с приоритетами и целями государственных программ развития

| Российской Федерации<br>(Национальные цели развития РФ на период до 2030 года* и Стратегия научно-технологического развития РФ**)   | Республики Татарстан (Стратегия социально-экономического развития РТ)  | Энергетической отрасли<br>(Энергетическая стратегия 2035)   |
|---|--|---|
| <b>Приоритеты и цели</b>  |  |   |
| <p>* Возможности для самореализации и развития научного потенциала</p> <p>* Комфортная и безопасная среда для жизни повышение за счет развития новых технологий в области энергетики и развития инфраструктуры</p> <p>* Цифровая трансформация</p> <p>** формирование эффективной системы управления научно-образовательным процессом для повышения инвестиционной привлекательности, результативности и востребованности исследований и разработок</p>   | <p>Сбалансированное территориально-пространственное развитие обеспечивает конкурентоспособность региональной экономики, эффективное использование производственных фондов</p> <p>Развитие «умной экономики», создание и коммерциализация новых материалов, продуктов и технологий</p> <p>Эффективное использование природных ресурсов на базе принципов устойчивого развития</p>   | <p>Развитие энергетики Поволжья и Урала для максимального содействия социально-экономического развития, укрепление позиций Российской Федерации в мировой энергетике</p>  |
| <b>Ожидаемый эффект реализации проекта в части его влияния на достижение национальных целей развития</b>  |  |   |
| <p>* Снижение выбросов опасных загрязняющих веществ, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека</p> <p>* Развитие зарядной инфраструктуры для обеспечения доли дорожной сети в крупнейших городских агломерациях</p> <p>* Снижение накопленного вреда окружающей среде и экологическое оздоровление реки Волга</p> <p>* Увеличение объема научных исследований и разработок за счет создания эффективной системы образовательного процесса</p> <p>* Увеличение наукоемких информационных технологий в области энергетики</p> <p>** обеспечение продвижения разрабатываемых технологий и инновационных продуктов на новые рынки</p> <p>** адаптация к возникающим большим вызовам на основе генерации и применения новых знаний и эффективного потенциала использования научно-образовательного потенциала университета</p> | <p>Система образования обеспечивает формирование человеческого капитала, соответствующего потребностям общества и экономики</p> <p>Сформирован Волго-Камский метрополисе сетевого типа на основе интеллектуальных и экологических чистых технологий и решений</p> <p>Достигнуты высокие показатели качества транспортно-коммуникационной системы, которая формируется за счет развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры</p> | <p>Развитие неуглеродной энергетики, децентрализованного энергоснабжения</p> <p>Цифровая трансформация и интеллектуализация отраслей топливно-энергетического комплекса, в результате которых новое качество приобретут все процессы в сфере энергетики</p> <p>Уменьшение негативного воздействия отраслей топливно-энергетического комплекса на окружающую среду и адаптация их к изменениям климата</p> <p>Переход к низко углеродному развитию Российской Федерации в мировой экономике, сохранение окружающей среды и противодействие изменению климата</p> |

Ожидаемые эффекты от реализации научно-исследовательской политики к 2030 году:

- увеличение объемов НИОКР - в 2,7 раза;
- повышение публикационной активности - в 2 раза;
- повышение эффективности аспирантуры - до 75 %;
- коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности - в 10 раз;

- увеличение количества полученных грантов - в 2 раза;
- увеличение научных лабораторий - в 2,5 раза;
- увеличение количества стратегических партнеров по научным проектам - в 5 раз.

### **2.3 Молодежная политика.**

КГЭУ - лидер в сфере молодежной политики РТ. В настоящее время КГЭУ ежегодно осуществляет более 150 мероприятий и проектов в сфере молодежной политики, наладил тесное взаимодействие с более 30 учреждениями, научными и общественными организациями. Охват молодежи проектами и мероприятиями в сфере молодежной политики вырос за период 2016-2021 гг. на 20%.

Ключевыми приоритетами внутривузовской молодежной политики на период до 2030 г. определены:

1. Развитие волонтерского центра. В 2018 году Волонтерский центр "Энергия добра" признан лучшим во Всероссийском конкурсе "Вместе вперед", получив сертификат победителя от Президента РФ. Развитие волонтерского центра будет осуществляться по следующим направлениям:

- развитие циркулярной экономики (раздельный сбор мусора, энерго- и ресурсосбережение, бережливое производство и т.д.);
- формирование творческой экосреды с участием студентов и педагогов;
- оказание помощи пожилым и ветеранам в обучении компьютерной и финансовой грамотности;
- популяризация науки в школьной и студенческой среде.

2. Развитие студенческих трудовых отрядов (лидер СТО - 1-е место в Татарстане и 3-е место в РФ, получение рабочих квалификации студентами, трудоустройство);

3. Вовлечение молодежи в реализацию программ по ЗОЖ (увеличение доли студентов, постоянно занимающихся физической культурой);

4. Формирование и развитие информационно-коммуникационной среды молодежи (социальные сети, студенческое СМИ, сеть молодежных блоггеров, онлайн-курсы).

Молодежная политика вуза прежде всего направлена на создание благоприятных комплексных условий для самореализации талантов каждого обучающегося, выработку иммунитета от всех форм асоциального

поведения.

Основанная совместно с АСИ «Точка кипения» КГЭУ - единственная в республике площадка для молодежных инициатив. На этой площадке будут созданы студенческие проектные команды для работы над развитием и продвижением проектов НТИ (Энерджинет, Технет, Фуднет, Сквозные технологии), содействующих развитию и популяризации мероприятий НТИ.

Основные планируемые мероприятия по организации студенческих стартапов для развития предпринимательской экосистемы вуза: Школа МБИ «Моя Бизнес - Идея», участие в конкурсах КГЭУ и конкурсе «Пятьдесят лучших инновационных идей для Республики Татарстан»; мероприятие «Живая среда» как площадка вовлечения студентов в научно-исследовательскую деятельность; семинар «В бизнес-класс!» с приглашением ведущих бизнес-тренеров и др.

Комплексная реализация задач молодежной политики в вузе, программный подход к ее осуществлению во многом определяет «третью миссию» университета как вклад в социально-экономическое развитие страны и регионов, в развитие системы образования, общественно значимые проекты и инициативы университета по развитию городской среды.

Основными показателями эффективности реализации молодежной политики станут:

1. Увеличение (на 25-30 %) доли вовлечения вузовской и региональной молодежи в проекты, реализуемые КГЭУ.
2. Снижение (отсутствие) асоциальных явлений в студенческой среде.

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

Политика управления человеческим капиталом в стратегии развития КГЭУ направлена на:

1. Рост доли научных сотрудников, способных обеспечить рост объемов НИОКР, развитие научных школ и лабораторий с учетом имеющихся и новых научных заделов и компетенций вуза.
2. Увеличение доли НПР в возрасте до 39 лет.
3. Развитие кадрового резерва специалистов, готовых к замещению вакантных должностей административно-управленческого состава и научно-педагогических работников.
4. Развитие внутрироссийской и международной академической мобильности НПР и других сотрудников университета. Привлечение лучших специалистов-практиков к образовательной и научной деятельности.

*Мероприятия по увеличению доли и квалификации научных сотрудников:*

-Создание научных групп в рамках реализации стратегических проектов программы развития из числа штатных научных сотрудников.

-Привлечение обучающихся с первого года обучения к научно-исследовательской работе в вузе.

-Создание грантовой системы поддержки молодых исследователей на каждом этапе карьеры.

-Увеличение количества заявок на гранты регионального уровня (Алгарыш, АН РТ и др.), российского уровня (РНФ, ПП218 и др.) и международного уровня (БРИКС и др.)

-Инвестиции на создание научных групп по наиболее перспективным научно-техническим инициативам.

-Импортирование компетенций и технологий из ведущих российских, мировых научных центров через привлечение иностранных постдоков и обучение (стажировки) научных сотрудников КГЭУ.

В результате к 2030 году средняя численность научных сотрудников списочного состава (без внешних совместителей) увеличится в 10 раз.

*Мероприятия по увеличению доли НПР в возрасте до 39 лет:*

-Развитие целевой аспирантуры для последующей педагогической и научно-исследовательской работы выпускников в вузе.

-Разработка и реализация мер по поддержке молодых научно-педагогических работников (программа социальной ипотеки – ежегодно 7 чел., доплата молодым ученым до 28 лет, стимулирующие выплаты заканчивающим написание кандидатских и докторских диссертаций, оплата публикаций аспирантам, повышенная стипендия перспективным аспирантам-целевикам, оплата за конференции и стажировки в ведущие научные центры России и зарубежья).

-Рекрутинг молодых и перспективных российских и зарубежных НПР для постоянной работы в КГЭУ.

-Развитие наставничества путем закрепления опытных НПР за молодыми преподавателями.

-Создание системы постдоков для повышения научного потенциала университета.

В результате реализации указанных мероприятий среднесписочная

численность работников из числа НПР в возрасте до 39 лет увеличится на 18 %.

*Мероприятия по развитию кадрового резерва:*

- Регулярное обновление кадрового резерва.
- Закрепление куратора из числа проректоров, директоров департаментов и руководителей структурных подразделений за резервистами по курируемым направлениям.
- Формирование портфолио участников кадрового резерва с целью оценки возможностей их участия в последующих проектах развития университета.
- Реализация программ ДПО и стажировок для повышения уровня квалификации участников кадрового резерва.

В результате чего постоянная численность кадрового резерва с учетом ежегодного обновления состава будет составлять 25-30 чел.

*Мероприятия по развитию академической мобильности НПР и сотрудников:*

- Стажировки в ведущих российских и зарубежных компаниях по профилю деятельности работника.
- Стажировки в ведущих российских и зарубежных научных центрах, вузах, входящих в Проект 5-100, федеральных и научно-исследовательских университетах, в рейтинговых зарубежных вузах по профилю.
- Программа финансовой поддержки международной мобильности НПР и сотрудников в рамках научных грантов, госзадания, бюджета университета.

В результате ежегодно не менее 10-15% НПР и сотрудников будут проходить стажировку в ведущих российских и мировых центрах.

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

*Текущие заделы и имеющиеся ресурсы.* КГЭУ являет собой пример городского локального кампуса (корпусы размещены внутри городского пространства в виде единого комплекса зданий). Кампус располагается на одной из центральных улиц Московского района г. Казани и находится в шаговой доступности от остановок общественного транспорта (автобус, троллейбус, метро). Все учебно-лабораторные корпуса соединены в единое пространство, что позволяет оптимизировать процесс обучения, воспринимать ВУЗ как локальный архитектурно-градостроительный объект,

многофункциональный по структуре, самодостаточный по содержанию, единый архитектурный ансамбль с четкой функциональной и композиционной структурой. Архитектурно-планировочная композиция комплекса сформирована с учетом потребностей проживающих студентов и представляют собой систему взаимодействия жилища, образовательного пространства, комплекса обслуживающей инфраструктуры, среды для отдыха, рекреации, досуга и общения. На территории располагаются: учебно-лабораторные помещения, общежития, библиотека, актовый зал, танцевальный зал, спортивный зал, что в свою очередь стимулируют студентов на активное получение знаний, а ученых и преподавателей – на их генерацию и трансляцию.

Имущественный комплекс университета включает в себя здания и строения общей площадью 85,2 тыс.м<sup>2</sup>, расположенных на 4-х земельных участках общей площадью 11,4 га. Кампус КГЭУ включает 9 зданий, 3 общежития (4-ое на стадии завершения строительства), учебный спортивно-оздоровительный лагерь (УСОЛ) на берегу Волги.

Ключевым принципом развития кампуса КГЭУ является обеспечение максимально комфортных и современных условий для успешного развития потенциала студенческой молодежи и реализации научно-педагогическим составом своей научной, педагогической и исследовательской деятельности.

Инфраструктурные проекты, направленные на совершенствование кампуса КГЭУ:

1. Завершение строительства объекта "Общежитие № 4 КГЭУ". Срок завершения объекта – 2022 год.

2. Создание спортивно-оздоровительного комплекса. Срок завершения объекта – 2025 год.

3. Реконструкция УСОЛ «Шеланга» с возможностью эксплуатации в межсезонный и зимний период. Срок завершения объекта – 2023 год.

## **2.6 Система управления университетом.**

Ключевым моментом в сфере совершенствования управления КГЭУ является правильное распределение, координация и реализация управленческой деятельности в рамках организационной структуры вуза, органов управления, их взаимодействием и взаимосвязью, направленных на достижение ключевых показателей Программы развития университета.

Планируется преобразование существующего Координационного совета научно-образовательного кластера «КГЭУ», созданного Постановлением Кабинета министров Республики Татарстан №315 от 22.04.2011 в Попечительский совет университета. Состав попечительского совета будет

формироваться из представителей Минобрнауки РФ, Минэнерго РФ, представителей региональных органов власти (Минобрнауки РТ, Минпромторг РТ, Минэкономики РТ), руководителей федеральных (Россети, СО ЕЭС, Русгидро и др.) и региональных (Сетевая компания, Татэнерго, Татэнергосбыт и др.) энергетических компаний, представителей университета.

За каждым из 4 базовых направлений деятельности КГЭУ – образование, наука, трансфер технологий и молодежная политика – будут закреплены отдельные проректоры, персонально отвечающие за успех в развитии своих направлений.

В университете уже внедрен институт руководителей образовательных программ на всех трех уровнях высшего образования. Предстоит выработать и внедрить новые механизмы управления инженерными школами с привлечением основных индустриальных и сетевых партнеров.

Отдельное внимание будет уделяться управлению изменениями в сфере НИОКР: переход от инерционного планирования тематики к ориентации на глобальные фронты, внедрение новых механизмы управления научными исследованиями и лабораториями, разделение труда в научном секторе и др.

Будут реорганизованы существующие или созданы структурные подразделения по сопровождению новых направлений развития университета: атомная энергетика, водородная энергетика, создание новых рыночных продуктов и коммерциализация разработок, технологическое предпринимательство, инженерные школы и т.п.

Для реализации Стратегических проектов будет применяться проектное управление с созданием проектных групп по каждому отдельному направлению деятельности.

Для достижения поставленной цели и ключевых показателей ее достижения необходима организация регулярного мониторинга ключевых показателей реализации программы развития, создание благоприятной среды для ведения работы во всех сферах деятельности университета, разработка и формирование новой деловой экосистемы, разработка комплекса мер по совершенствованию процедур согласования документации (устранение и снижение административных и иных барьеров), системная организация обмена лучшими практиками между подразделениями университета и другими участниками проекта "Приоритет-2030".

Основными инструментами реализации Стратегии развития КГЭУ являются: ежегодно разрабатываемые дорожные карты по ключевым направлениям, мониторинг исполнения мероприятий дорожных карт, анализ выполнения ежегодных мероприятий и актуализация задач на следующий год.

Детализация мероприятий Стратегии развития и объемы финансирования могут корректироваться по ходу их реализации на основе оперативного анализа изменений внешней среды.

Результаты реализации, основные, а также промежуточные итоги реализации Стратегии развития подлежат публичному представлению и обсуждению в студенческих общественных организациях, структурных подразделениях, на Ученом совете КГЭУ и на Попечительском совете университета.

## **2.7 Финансовая модель университета.**

Прирост финансового потенциала вуза в полной мере отражается в показателях его консолидированного бюджета. Действующая экономическая модель КГЭУ сочетает бюджетные и внебюджетные источники. При этом основными источниками доходов университета является финансирование подготовки студентов по основным образовательным программам высшего образования за счет средств субсидий, платных образовательных услуг; доходов от реализации программ ДПО; научно-исследовательской деятельности.

По итогам стратегической сессии, проведенной в мае 2021 года обозначены экономические цели университета в целом и по каждому из направлений работы: образование, наука, управление и сопровождение деятельности вуза.

Цель финансовой модели КГЭУ – диверсификация источников финансирования вуза, увеличение доходов от научно-исследовательской деятельности и реализации программ ДПО, формирование фондов на приоритетные направления развития университета.

При достижении поставленной задачи КГЭУ намерен укреплять свои сильные стороны для обеспечения устойчивого финансового развития. Уже сегодня университет во многом является самодостаточным и имеет стабильно высокую долю внебюджетных источников в общей структуре доходов, что позволяет ему самостоятельно инвестировать в приоритетные направления развития.

Имеющаяся структура доходов вуза, позволяет сформировать приоритетные направления деятельности, способные генерировать эти доходы в требуемом размере.

Финансовая модель развития университета на период до 2030 года включает следующие ключевые характеристики: доходы из всех источников на 1 НПР, объём НИОКР на 1 НПР, отношение з/платы ППС и научных сотрудников к средней по экономике региона, доля ППС, з/плата которых реально



составляет не менее 200% от средней по региону, рейтинг качества финансового менеджмента (высокий уровень).

В перспективе к 2030 году ожидаются доходы за счет новых источников финансирования и новых подразделений, в том числе за счет: роста доходов от выполнения НИОКР в результате увеличения удельного веса высококвалифицированных НПР, способных реализовывать крупные научные проекты; роста доходов от образовательных программ высшего образования (основных и дополнительных), внедренных в результате реализации программы повышения конкурентоспособности; доходов от управления результатами интеллектуальной деятельности (РИД), достигнутыми в рамках комплексных проектов по стратегическим приоритетам развития; прочих доходов (инжиниринговые услуги, доходы от управления активами и имуществом).

Увеличение доли внебюджетных доходов в общем объеме доходов до 50% запланировано за счет:

1. Увеличения доли внебюджетных доходов от оказания платных образовательных услуг по программам высшего и дополнительного образования
2. Увеличения доли внебюджетных доходов от выполнения НИОКР, хоздоговорных работ
3. Расширения инвестиционных ресурсов вуза за счет участия в федеральных и региональных программах развития, привлечения частных инвесторов и партнеров.

Для достижения максимальной прозрачности процесса управления финансовыми потоками в университете последовательно внедряется система бюджетирования с вовлечением в процесс всех структурных подразделений.

Финансовое обеспечение на реализацию мероприятий программы развития и на финансовое обеспечение затрат, связанных с достижением целей, указанных в Стратегических проектах запланировано в размере 20–30% от общего объема доходов университета по годам.

Таблица - Доходы университета по годам

| ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДСТВ  | 2021г.       | 2022г.       | 2023г.       | 2024г.       | 2025г.       | 2026г.       | 2027г.       | 2028г.       | 2029г.       | 2030г.       |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Средства субсидий на выполнение ГЗ                                   | 587          | 617          | 660          | 675          | 680          | 702          | 713          | 724          | 745          | 757          |
| Платные образовательные услуги (ВО)                                  | 275          | 286          | 297          | 309          | 321          | 334          | 347          | 361          | 376          | 391          |
| Реализации программ ДПО  | 26           | 29           | 34           | 39           | 49           | 60           | 70           | 80           | 92           | 105          |
| НИОКР (х/д, гранты)  | 182          | 196          | 202          | 243          | 271          | 288          | 339          | 395          | 444          | 452          |
| Стипендиальное обеспечение   | 139          | 152          | 166          | 175          | 178          | 181          | 185          | 188          | 192          | 195          |
| Капитальное строительство  | 153          | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            | 0            |
| Прочие доходы и поступления  | 112          | 68           | 71           | 71           | 74           | 75           | 76           | 79           | 80           | 82           |
| Финансовое обеспечение программы развития (базовая часть гранта)     | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          | 100          |
| Финансовое обеспечение программы развития (специальная часть гранта) | 0            | 200          | 200          | 250          | 250          | 300          | 300          | 350          | 350          | 350          |
| <b>Общий объем доходов</b>   | <b>1 574</b> | <b>1 648</b> | <b>1 730</b> | <b>1 862</b> | <b>1 923</b> | <b>2 040</b> | <b>2 129</b> | <b>2 277</b> | <b>2 379</b> | <b>2 432</b> |

## 2.8 Политика в области цифровой трансформации.

Политика цифровой трансформации КГЭУ реализуется в соответствии с мероприятиями программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (направление «Кадры и образование»), «Стратегией цифровой трансформации отрасли наука и высшее образование» (Минобрнауки РФ), Программой цифрового развития КГЭУ (проект «Цифровой университет»).

Разрозненность цифровой инфраструктуры, недостаточное количество цифровых сервисов, необходимость достижения цифровой «зрелости» кадров обуславливают следующие *ключевые цели политики цифровой трансформации*:

-создание единой цифровой инфраструктуры, обеспечивающей интеграцию с внешними информационными системами;

-оптимизацию всех управленческих процессов на основе единой цифровой платформы, переход на управление, основанном на данных;

-100% внедрение цифрового обучения;

-обеспечение цифровой «зрелости» всего кадрового состава Университета.

Таким образом, *цифровая трансформация КГЭУ* означает переход к «Цифровому университету» и будет осуществляться *по следующим направлениям*:

1.Совершенствование цифровой системы управления (автоматизация управления всеми бизнес-процессами; ресурсами; информационными потоками; проектами; интеграция с отраслевыми, региональными, федеральными, государственными и другими информационными системами.

2. Развитие цифровой образовательной среды (перевод процесса и содержания обучения в цифровой формат, построение в цифровом виде индивидуальных образовательных траекторий, предоставление полного набора IT-сервисов и функционала в личном кабинете; библиотека 4.0; расширение количества используемых онлайн курсов, виртуальные лаборатории);

3. Развитие цифровой среды научной деятельности (внедрение цифровой платформы управления научно-исследовательскими проектами, расширение использования специализированного программного обеспечения для научной деятельности; целевые научные проекты с использованием цифровых интеллектуальных решений (для региона, предприятий-партнеров);

4. Развитие технического и базового программного обеспечения, системы информационной безопасности, информационной инфраструктуры;

5. Совершенствование цифровых компетенций обучающихся и кадрового состава.

*Ожидаемые эффекты* реализации политики цифровой трансформации КГЭУ с учетом целей развития университета:

-универсальная цифровая система управления, пригодная для мониторинга и управления всеми процессами КГЭУ на основе анализа данных, позволит повысить качество и эффективность управления;

-цифровой формат образовательного процесса и образовательного контента, внедрение цифровых продуктов и виртуальных лабораторий, позволит повысить качество обучения и увеличить число обучающихся.

-возможность реализации индивидуальных образовательных траекторий, позволит обеспечить цифровую компетентность обучающихся и дать дополнительные квалификации в сфере цифровых технологий максимальному числу обучающихся на бесплатной основе;

-цифровая платформа научных исследований, возможность реализовать целевые научные проекты с использованием цифровых интеллектуальных решений позволит повысить эффективность научных исследований, оптимизировать формирование научно-исследовательских команд, поиск потенциальных заказчиков на новые научно-исследовательские разработки, обеспечив при этом трансфер знаний и технологий, а также коммерциализацию разработок, что даст прирост количества научных публикаций и доходов от НИОКР;

-создание цифровой платформы взаимодействия всех участников

университетской среды обеспечит повышение качества коммуникации и расширение аудитории участников в рамках воспитательной политики;

-цифровая компетентность кадрового состава значительно усилит кадровый потенциал КГЭУ;

-внедрение информационных систем управления зданиями, общежитиями, технологий «умный кампус», систем оповещения и др. позволит повысить безопасность, качество обслуживания и быстроты реагирования на изменения в области кампусной и инфраструктурной политики.

Совокупность указанных эффектов позволит обеспечить конкурентоспособность КГЭУ и вывести деятельность по всем направлениям на новый качественный уровень.

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

Ключевая цель политики открытых данных –качественное изменение уровня информационной открытости КГЭУ.

Приоритеты развития:

-обеспечение расширенного доступа к образовательным ресурсам КГЭУ;

-расширение доступа к данным о результатах научной деятельности;

-расширение доступа общественности к данным о социальных проектах КГЭУ;

-усиление информационного продвижения КГЭУ в области экономического развития региона.

Открытые данные предполагают, что каждый заинтересованный пользователь может получить доступ к таким данным и свободно ими пользоваться. Предоставление открытых данных способствует прозрачности и подотчетности управления. При этом открытые данные не имеют авторских прав. На сегодняшний день на сайте Энергоуниверситета размещены открытые данные, обязательные к размещению, публикация которых регламентируется рядом нормативных документов.

В Международной хартии открытых данных (<http://opendatacharter.net>) представлен перечень принципов касательно политики открытых данных, которые с успехом применимы в КГЭУ:

-открытость по умолчанию - получение информации автоматически;

-своевременные и полные данные;

-доступные и полезные данные - наличие централизованного портала для

публикации открытых данных;

-сопоставимость и взаимодополняемость;

-повышение эффективности и вовлечение граждан.

Основные направления политики КГЭУ в области открытых данных:

1.Расширение перечня и объема публикуемых на сайте организации открытых данных, помимо обязательных.

2.Соблюдение прав интеллектуальной собственности, конфиденциальности информации и данных, идентифицирующих личность, мер информационной безопасности.

3.Обеспечение соответствия публикуемых университетом открытых данных всем международным требованиям и принципам открытых данных (обозначались выше).

4.Формирование компетенций управленческого персонала в области открытых данных и их анализа.

Учитывая цели развития университета в сфере научно-исследовательской деятельности, трансфера знаний и технологий, коммерциализации разработок считаем необходимыми для размещения в открытом доступе на сайте уже опубликованные статьи исследователей университета, результаты научных исследований и проектов, тематику грантов, получивших поддержку со ссылкой на разработчиков и возможностью обратной связи. Такой подход позволит расширить аудиторию возможных потребителей результатов НИР, найти коллег по всему миру, усилить научную коллаборацию по ведущим направлениям.

В сфере образования, с учетом политики цифровой трансформации необходимо размещение на сайте вуза, кроме методических материалов, ссылок на доступные открытые онлайн курсы по читаемым дисциплинам таких платформ как [openedu.ru](http://openedu.ru) , [stepik.org](http://stepik.org) и др., что позволит активизировать процесс построения индивидуальных образовательных траекторий и получения дополнительных квалификаций.

Размещение в открытом доступе тем выпускных квалификационных и научно-исследовательских работ студентов, позволит обеспечить анализ таких открытых данных потенциальными работодателями и облегчит процесс трудоустройства выпускников.

Немаловажным в молодежной политике является своевременное информирование и привлечение через интернет участников различных социальных и общественно значимых проектов. Поэтому открытые данные

как о проведенных, так и о планируемых проектах так же должны быть на сайте Университета, что привлечет внимание не только студентов, но других жителей страны, способствуя формированию положительного имиджа современного вуза.

Публичные короткие аналитические отчеты о реализации программы развития КГЭУ и вклада вуза в развитие региона и энергетической отрасли позволят значительно улучшить имидж вуза и его позиционирование в регионе и отрасли.

### **2.10 Дополнительные направления развития.**

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

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

КГЭУ сегодня ведет научные исследования и проводит опытно-конструкторские работы в области цифровой трансформации - технического диагностирования, автоматизированных систем мониторинга технического состояния, моделирования основного электротехнического оборудования на основе собранных и операционных данных с ПАО «Россети», ПАО «Татнефть», ОАО «Сетевая компания», АО «БЭСК». Разработаны и внедрены распределенная система мониторинга гололедообразования, распределенная система мониторинга тяжелейших проводов ЛЭП, распределенная система индикации пробоя изоляции ЛЭП, мобильные системы плавки гололедных отложений мощностью 300 и 500 кВт, разработан прототип роботизированной платформы осмотра ЛЭП.

Отечественные энергетические компании активно реализуют собственные программы внедрения цифровых технологий в производственную деятельность. Потенциальную долю рынка можно оценить по доле затрат на внедрение инновационной продукции ПАО «Россети» за 2020 год, которая составила порядка 12,8 млрд. руб., ПАО «Татнефть» - 2,4 млрд. руб., ОАО «Сетевая компания» - 911 млн. руб., АО «БЭСК» - 1200 млн. руб., ОАО «РЖД» - 1,567 млрд. руб., объем НИОКР ПАО «Транснефть» - 3,1 млрд. руб., ПАО «Газпром» - 21.4 млрд. руб., ПАО «Роснефть» - 26,8 млрд.руб., ПАО «ЛУКОЙЛ» - 5,2 млрд. руб.

В рамках Стратегического проекта выделены и будут реализованы прорывные научные направления:

- технологии мониторинга и предиктивного анализа состояния проводов, арматуры и опор воздушных линий электропередачи на основе энергонезависимых датчиков, облачных технологий и «Big Data»;
- технологии непрерывного бесконтактного неразрушающего контроля технического состояния изоляционного оборудования станций, подстанций и воздушных линий электропередачи;
- робототехнические и беспилотные технологии в энергетических системах;
- технологии и средства технического диагностирования, автоматизированных систем контроля за техническим состоянием основного энергетического и электротехнического оборудования электрических подстанций, создания цифровых двойников оборудования ЛЭП и подстанций.

Коммерциализация результатов Стратегического проекта будет

осуществляться путем производства наукоемкой продукции для энергетической отрасли Малым инновационным предприятием, созданном по 217-ФЗ в КГЭУ.

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

Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций

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

Стать ключевым партнером российских компаний по цифровой трансформации электросетевого комплекса (ПАО «Россети», ОАО «Сетевая компания», АО «БЭСК», ПАО «РЖД», ПАО «Газпром», ПАО «Татнефть», ПАО «Транснефть» и т.д.)

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

1. Разработать технологии технического диагностирования и цифровые распределенные системы мониторинга за техническим состоянием ЛЭП и подстанций для прогнозирования изменения технического состояния на основе энергонезависимых датчиков, облачных технологий и «Big Data»:

- Апробировать на полигоне и реальных объектах энергетики цифровую распределенную систему мониторинга за техническим состоянием ЛЭП и подстанций.

- Разработать и апробировать технологию анализа «Big Data» для цифровых распределенных систем мониторинга технического состояния ЛЭП.

- Разработать и апробировать беспилотные и мобильные робототехнические платформы мониторинга состояния и ремонта ЛЭП.

2. Коммерциализовать результаты интеллектуальной деятельности научно-исследовательских лабораторий.

3. Создать в КГЭУ полигон для отработки инновационных наукоемких технологий мониторинга, контроля и диагностики проводов, опор, изоляции, силового оборудования, применения робототехники и беспилотных аппаратов в энергосистемах с приближенным к реальным условиям эксплуатации диагностических систем, приборов и платформ.

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

1. Разработка и внедрение технологии мониторинга и предиктивного анализа состояния проводов, арматуры и опор воздушных линий электропередач:

- Цифровые распределенные системы мониторинга состояния проводов, опор, арматуры ЛЭП.



-Алгоритмы обработки данных при эксплуатации распределенных цифровых систем мониторинга состояния ЛЭП, подстанций.

-Унифицированные модели цифровых двойников линий электропередачи, рабочих и аварийных процессов.

-Внедрение не менее 20 цифровых распределенных систем мониторинга технического состояния ЛЭП.

|       |                |                   |                |                |                |                |                |                |                |                |
|-------|----------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 2020  | 2021           | 2022              | 2023           | 2024           | 2025           | 2026           | 2027           | 2028           | 2029           | 2030           |
| TRL 6 | TRL 6<br>MRL 1 | TRL 7<br>MRL 2, 3 | TRL 8<br>MRL 4 | TRL 9<br>MRL 4 | TRL 9<br>MRL 5 | TRL 9<br>MRL 6 | TRL 9<br>MRL 6 | TRL 9<br>MRL 7 | TRL 9<br>MRL 8 | TRL 9<br>MRL 8 |

2.Разработка и внедрение технологии непрерывного бесконтактного неразрушающего контроля технического состояния изоляционного оборудования станций, подстанций, воздушных и кабельных линий электропередачи:

-Стационарную систему мониторинга технического состояния изоляционного оборудования станций и подстанций 35 кВ, 110 кВ и выше.

-Мобильную систему мониторинга технического состояния изоляционного оборудования ЛЭП выше 35 кВ.

-Внедрение не менее 10 систем мониторинга технического состояния изоляционного оборудования станций и подстанций.

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  |
| TRL 2 | TRL 3 | TRL 4 | TRL 4 | TRL 5 | TRL 5 | TRL 6 | TRL 7 | TRL 8 | TRL 9 | TRL 9 |

3.Разработка и внедрение беспилотных и мобильных робототехнических платформ мониторинга состояния и ремонта ЛЭП.

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  |
| TRL 1 | TRL 1 | TRL 2 | TRL 3 | TRL 4 | TRL 5 | TRL 6 | TRL 7 | TRL 8 | TRL 9 | TRL 9 |

4.Разработка и внедрение технологий и методов технического диагностирования состояния основного энергетического и электротехнического оборудования электрических подстанций 35/10(6), 110, 220 кВ для прогнозирования изменения технического состояния на основе собранных и операционных данных.

|       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020  | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  |
| TRL 1 | TRL 2 | TRL 3 | TRL 4 | TRL 5 | TRL 6 | TRL 7 | TRL 8 | TRL 8 | TRL 9 | TRL 9 |

5.Подача 9 заявок на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности на международном уровне (подготовка международных патентов).

6.Создание полигона для отработки инновационных наукоемких технологий в энергосистемах с приближенным к реальным условиям эксплуатации диагностических систем, приборов и платформ.

7.Выпуск инновационной продукции малым инновационным предприятием в КГЭУ, с выходом на годовой объемом реализации продукции до 125 млн. руб.

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

Решение большинства задач стратегического проекта относится к области научных исследований и инновационных разработок и направлено на разработку технологий экологически эффективного производства водорода, создания условий для развития водородной отрасли и поддержания промышленной и экологической безопасности использования водорода в энергетике.

Проект охватывает политики университета по следующим направлениям деятельности: образовательная политика, научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок, молодежная политика, политика в области цифровой трансформации.

Стратегический проект соответствует энергетической стратегии России на период до 2035 года, стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии), приоритетным направлениями развития науки, технологий и техники в Российской Федерации (направление энергоэффективность, энергосбережение), перечню критических технологий (технологии новых и возобновляемых источников энергии, включая водородную энергетику; технологии производства топлив и энергии из органического сырья) и распоряжению правительства Российской Федерации от 12 октября 2020 г «Развитие водородной энергетики в Российской Федерации до 2024 года».

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

Создание Платформы водородных технологий в энергетике

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

Решение национальных задач в области продвижения, производства и использования водородных технологий, формирование новых компетенций и повышение конкурентоспособности университета, а также интеграция

водородных технологий с другими стратегическими проектами для создания нового уникального научного знания, технологий и разработок.

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

1.Создание технологии и промышленной установки электролизного получения водорода при переработке сточных вод тепловой электрической станции (ТЭС);

2.Моделирование и математический анализ влияния состава водородсодержащих газовых смесей (НУТАН) на технические и экологические характеристики газовых турбин;

3.Внедрение новых образовательных программ по профилю «Водородная и электрохимическая энергетика» – аспирантских, магистерских, бакалаврских;

4.Создание технологии и промышленного образца гибридной установки (топливный элемент-газовая турбина) получения тепловой и электроэнергии с использованием водородсодержащих газовых смесей на ТЭС;

5.Создание технологии и промышленного образца водородной автозаправочной станции (АЗС) с использованием электрохимических технологий – электролизного получения водорода, электрохимической компрессии и электродеионизации для водоподготовки;

6.Создание центра компетенций в области водородной энергетике для популяризации направления (дополнительное профессиональное образование, конференции, форумы, научный журнал, иностранные специалисты, научная работа, лаборатории);

7.Создание интегрированного проекта с цифровыми интеллектуальными энергетическими системами с подключением топливных элементов.

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

1.Образовательные программы: бакалавриат 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы», магистратура 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Водородная и электрохимическая энергетика. Автономные энергетические системы», аспирантура 2.4.5 Энергетические системы и комплексы в соответствии с новой номенклатурой специальностей в области исследований «Разработка, исследование, совершенствование действующих и освоение новых технологий и оборудования для производства электрической и тепловой энергии, использования органического и альтернативных топлив».

2. Технологический экспериментально-демонстрационный комплекс – центр компетенций для осуществления экспериментально-демонстрационной отработки и развития технологий водородной энергетики. Для проведения научных исследований и грантов в структуре центра компетенций планируется создание лаборатории «Водородная энергетика», в которой будут работать преимущественно молодые ученые, аспиранты, магистранты. Планируется проведение научных конференций и консорциумов, повышение квалификации с привлечением ведущих российских и зарубежных специалистов, тематические выпуски в журналах перечня ВАК КГЭУ по водородной энергетике.

Уровень готовности технологий стратегического проекта по годам представлен в таблице.

| Ожидаемые результаты  | Годы             |                  |                  |                |        |        |        |        |        |        |      |
|---|------------------|------------------|------------------|----------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------|
|   | 2020             | 2021             | 2022             | 2023           | 2024   | 2025   | 2026   | 2027   | 2028   | 2029   | 2030 |
| Технология электролизного получения водорода при переработке жидких отходов ТЭС   | TRL1,2           | TRL3,4           | TRL5,6           | TRL7,8         | TRL9   |        |        |        |        |        |      |
| Промышленная электрохимическая установка переработки жидких отходов ТЭС с генерацией водорода   | TRL1,2<br>MRL1,2 | TRL3,4<br>MRL3,4 | TRL5,6<br>MRL5,6 | TRL7,8<br>MRL7 | TRL9   |        |        |        |        |        |      |
| Математическая модель расчета термодинамических свойств газотурбинной установки в зависимости от состава водородного топлива  | TRL1,2           | TRL3,4           | TRL5,6           | TRL7,8         | TRL9   |        |        |        |        |        |      |
| Компьютерная программа прогнозирования влияния на энергетические и экологические характеристики газовых турбин состава водородного топлива  |                  | TRL1,2           | TRL3,4           | TRL5,6         | TRL7,8 | TRL9   |        |        |        |        |      |
| Технология переработки водородного топлива в гибридной установке на ТЭС   |                  |                  |                  |                |        | TRL1,2 | TRL3,4 | TRL5,6 | TRL7,8 | TRL9   |      |
| Промышленный образец гибридной водородной электрохимической установки   |                  |                  |                  |                |        |        | MRL1,2 | MRL3,4 | MRL5,6 | MRL7   | TRL9 |
| Математическая модель расчета и прогнозирования рабочих параметров гибридной водородной электрохимической установки   |                  |                  |                  |                | TRL1,2 | TRL3,4 | TRL5,6 | TRL7,8 | TRL9   |        |      |
| Технические предложения по утилизации теплоты уходящих газов на ТЭС в комбинированных циклах с водородными топливными элементами  |                  |                  |                  | TRL1,2         | TRL3,4 | TRL5,6 | TRL7,8 | TRL9   |        |        |      |
| Технические предложения по устройству систем внешнего или внутреннего реформинга водородного топлива  |                  |                  |                  | TRL1,2         | TRL3,4 | TRL5,6 | TRL7,8 | TRL9   |        |        |      |
| Технология дополнительного улавливания углекислого газа в топливном элементе  |                  |                  |                  | TRL1,2         | TRL3,4 | TRL5,6 | TRL7,8 | TRL9   |        |        |      |
| Технология и проект создания водородной АЭС   | TRL1,2           | TRL3,4           | TRL5,6           | TRL7,8         | TRL9   |        |        |        |        |        |      |
| Промышленный образец водородной АЭС   | TRL1,2<br>MRL1,2 | TRL3,4<br>MRL3,4 | TRL5,6<br>MRL5,6 | TRL7,8<br>MRL7 | TRL9   |        |        |        |        |        |      |
| Схема автономного энергоснабжения объектов города на водородных топливных элементах:<br>- схемные решения замены имеющихся источников энергоснабжения на водородные топливные элементы<br>- создание цифровой интеллектуальной энергетической системы |                  |                  |                  |                |        |        | TRL1,2 | TRL3,4 | TRL5,6 | TRL7,8 | TRL9 |

### 3.3 Описание стратегического проекта № 3

У ГК "Росатом" на разной стадии реализации находятся 35 энергоблоков в 12 странах (Турция, Белоруссия, Индия, Венгрия, Бангладеш, Китай, Финляндия, Египет, Россия). Для каждой АС требуются 2000-3000 работников. Предлагаемые к реализации ОП в рамках Стратегического проекта направлены на подготовку кадров для строящихся АС.

Новый институт атомной и тепловой энергетики совместно с Центром технологического превосходства обеспечит гармоничный синтез образовательной, научно-исследовательской и культуuroобразующей функций университета, высококвалифицированных научных и профессиональных кадров, способных создать конкурентоспособность в высокотехнологичных отраслях энергетики РФ и РФ.

#### 3.3.1 Наименование стратегического проекта.

Создание Института атомной и тепловой энергетики

#### 3.3.2 Цель стратегического проекта.

Создание и формирование передового инновационного научно-

образовательного подразделения ФГБОУ ВО «КГЭУ», ориентированного на непрерывное повышение качества образовательных услуг и научно-исследовательских разработок в области атомной и тепловой энергетики.

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

1. Реализация образовательной программы специалитета по специальности 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, с применением инновационного подхода к процессу обучения и современных технологий обучения, в том числе в условиях цифровой трансформации атомной и тепловой энергетики.

2. Открытие и реализация новой образовательной программы магистратуры «Цифровые технологии в атомной энергетике».

3. Открытие магистерской образовательной программы «Тепловые электрические станции», реализуемой на английском и турецком языках.

Актуализация образовательных программ «Тепловые электрические станции», «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», «Цифровые технологии в атомной энергетике».

4. Создание Центра компетенций в области цифровизации атомной и тепловой энергетики в кооперации с центром обработки данных «Иннополис» (крупнейшим дата-центром Приволжского федерального округа), создаваемого в рамках стратегического сотрудничества Республики Татарстан с государственной корпорацией «Росатом».

5. Создание Центра технологического превосходства в области атомной и тепловой энергетики.

6. Формирование, координация и реализация комплекса инженерно-технологических научно-исследовательских и изыскательских проектов в области атомной и тепловой энергетики, направленных на оптимизацию спецвентиляции на АЭС, на сжигание нового водородсодержащего энергетического топлива, на применение комплексного подхода к организации системы переработки жидких отходов (в том числе радиоактивных) атомных и тепловых электрических станций при создании бессточных станций, а также для ликвидации накопленного ущерба, на применение аквабиотехнологии воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры в различных водных средах тепловой и атомной энергетики.

7. Создание Международного центра повышения квалификации инженерных кадров тепловой и ядерной энергетики.

### **3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

Основные ожидаемые результаты реализации проекта ориентированы на максимальный учет перспектив развития высокотехнологичных отраслей экономики России в соответствии с приоритетными направлениями научно-технологического развития Российской Федерации:

1.Создание Института атомной и тепловой энергетики, специализирующий на подготовке высококвалифицированных кадров для энергетики - 2022 год.

2.Создание Центра технологического превосходства в области атомной, тепловой и водородной энергетики в кооперации с центром обработки данных ГК "Росатом" на площадке ОЭЗ "Иннополис", - 2027 год.

3.Создание Научно-образовательного полигона тренажерной подготовки в области атомной и тепловой энергетики - 2023 год.

4.Открытие и реализация ОП в кооперации с центром обработки данных ГК "Росатом" в Иннополисе ОП специалитета 14.05.02 Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг, первый выпуск в 2027 году; магистратуры «Тепловые электрические станции», реализуемой на английском и турецком языках при поддержке партнёров проекта - государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» и АО «Аккую Нуклеа», г. Москва; магистратуры «Цифровые технологии в атомной энергетике».

5.Создание Международного центра повышения квалификации инженерных кадров тепловой и ядерной энергетики предполагается в кооперации с крупными энергетическими предприятиями и дочерними компаниями партнерами - АНО ДПО «Техническая академия Росатома», УК «Русгидро», ПАО «Т Плюс», АО Татэнерго и др. - 2025 год.

Ожидаемые результаты в интеграции со стратегическими и промышленными партнерами представлены в таблице:

| Ожидаемые результаты  | Уровни готовности технологии по годам |                    |                |                           |                         |                        |                       |                         |                      |                      |                      |
|---|---------------------------------------|--------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|   | 2020                                  | 2021               | 2022           | 2023                      | 2024                    | 2025                   | 2026                  | 2027                    | 2028                 | 2029                 | 2030                 |
| <p>Наилучшие доступные технологии удаления вредных выбросов на ТЭС и АЭС.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Наилучшие доступные технологии проектирования и эксплуатации дымовых труб ТЭС.</li> <li>- Наилучшие доступные технологии проектирования и эксплуатации вентиляционных труб АЭС.</li> <li>- Новая методика определения оптимальных размеров вентиляционных труб АЭС.</li> </ul>   | TRL1                                  | TRL1               | TRL1,2         | TRL3,4                    | TRL5,6                  | TRL6,7                 | TRL8,9                | MRL1,2,3<br>CRL1        | MRL4,5,6<br>CRL2-4   | MRL7,8<br>CRL6,7     | MRL9,10<br>CRL8,9    |
| <p>Новые водородсодержащие энергетические топлива для декарбонизации технологического развития экономики России</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- смеси природного газа и водорода в различных пропорциях.</li> <li>- мазут-водородные смеси на основе кавитационной подготовки мазута.</li> <li>- модель горелок для газодородных смесей</li> <li>- модель горелок для мазут-водородных смесей.</li> </ul>  | TRL1                                  | TRL1               | TRL1,2         | TRL3,4                    | TRL5,6                  | TRL6,7                 | TRL8,9                | MRL1,2,3                | MRL4,5,6             | MRL7,8               | MRL9,10              |
| <p>Системы переработки жидких отходов (в том числе радиоактивных) атомных и тепловых электрических станций при создании бессточных станций, а также для ликвидации накопленного ущерба.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Технология ресурсосберегающей «каскадной» регенерации ионитной химобессоливающей установки.</li> <li>- Математическая модель работы и регенерации ионитного фильтра на базе однопараметрической диффузионной модели проточного химического реактора.</li> <li>- Электромембранная промышленная технология / установка переработки жидких высокоминерализованных отходов водоподготовительной установки ТЭС и АЭС.</li> <li>- Установка утилизации жидких и твердых отходов водоподготовительной установки ТЭС и АЭС методом взаимной конверсии.</li> <li>- Установка очистки радиоактивных сточных вод на основе электролиза.</li> </ul> | TRL1                                  | TRL1,2             | TRL3,4<br>MRL1 | TRL5,6<br>MRL2,3          | TRL7,8<br>MRL4,5        | TRL9<br>MRL6,7         | MRL8-9<br>CRL1-3      | MRL10<br>CRL4-5         | CRL7                 | CRL8                 | CRL9                 |
| <p>Аквабиотехнологии воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры в различных водных средах тепловой и атомной энергетики.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Биотехнология воспроизводства африканских клариевых сомов экологическим и физиологическим методами.</li> <li>- Биотехнология промышленного выращивания африканских клариевых сомов.</li> <li>- Биотехнология воспроизводства и выращивания австралийских красноклешневых раков.</li> <li>- электронный каталог объектов аквакультуры для тепловой и атомной энергетики.</li> <li>- аквакулическая установка по совместному выращиванию рыб и пряной растительности.</li> </ul>   | TRL1,2<br>MRL1                        | TRL 3,4<br>MRL 1,2 | TRL 5<br>MRL 2 | TRL6,7<br>MRL 3,4<br>CRL1 | TRL7,8<br>MRL 5<br>CRL2 | TRL 9<br>MRL 6<br>CRL3 | TRL9<br>MRL 7<br>CRL4 | TRL9<br>MRL 8<br>CRL5,6 | TRL9<br>MRL9<br>CRL7 | TRL9<br>MRL9<br>CRL7 | TRL9<br>MRL9<br>CRL9 |

### 3.4 Описание стратегического проекта № 4

Экологические проблемы, создаваемые традиционным транспортом, стимулируют правительство РФ запускать «зеленую» транспортную политику, которая реализуется в Стратегии пространственного развития РФ.

Минэкономразвития РФ планирует потратить 418 млрд. рублей на развитие электротранспорта в России до 2030 года. Казань вошла в число пилотных городов для этой программы.

Университет является участником государственной программы «Развитие зарядной инфраструктуры для транспортных средств с электродвигателями в Республике Татарстан» на 2021 -2025 гг. с задачей научного сопровождения и реализацией разрабатываемых проектов.

Большим заданием стратегического проекта является участие КГЭУ в выполнении НИОКТР, заключенным с «Производственным объединение «Зарница» сроком на 2021 -2023 гг., по теме «Организация высокотехнологичного производства мобильных установок заряда электротранспорта высокой мощностью с интегрированной системой накопления электроэнергии» в рамках комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства (Постановление Правительства Российской Федерации от 09.04.2010г. № 218),

Стратегический проект позволит университету занять позицию ведущего научного центра и ключевого научного партнера для бизнеса в направлении реализации программ развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры в Республике Татарстан и Российской Федерации.

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

Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры

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

Стать ведущим научным центром и ключевым партнером бизнеса в направлении реализации программ развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры в Республике Татарстан и Российской Федерации.

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

1. Создать центр наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры.

2. Создать и внедрить новые технологии в области проектирования, эксплуатации мобильных и стационарных кондуктивных (проводных), индуктивных (беспроводных) зарядных станций с накопителями электроэнергии для электротранспорта общественного и индивидуального назначения с целью их дальнейшего производства и развития зарядной инфраструктуры.

3. Создать и внедрить новые принципы и технологии для производства энергоэффективных тяговых электроприводов на основе вентильных электродвигателей с постоянными магнитами.

4. Разработать новые принципы и методические подходы к проектированию интеллектуального электротранспорта общественного назначения, новые научно-технические решения в области систем управления электротранспортом с применением технологий искусственного интеллекта.

5. Разработать и внедрить в образовательный процесс новые профили подготовки студентов для интеллектуального электротранспорта, зарядной инфраструктура и накопителей электроэнергии.

#### **3.4.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

В 2021 – 2030 гг. - разработка и производство мобильной установки для заряда электротранспорта высокой мощностью с интегрированной системой накопления электроэнергии с возможностями масштабирования мощности (Заказчик ООО ПО «Зарница»).



| Уровень готовности проекта | Год      |          |          |          |      |         |         |       |       |          |
|----------------------------|----------|----------|----------|----------|------|---------|---------|-------|-------|----------|
|                            | 2021     | 2022     | 2023     | 2024     | 2025 | 2026    | 2027    | 2028  | 2029  | 2030     |
|                            | TRL -1-2 | TRL -3-4 | TRL -5-6 | TRL -7-8 | TRL9 | MRL 1-4 | MRL 5-6 | MRL 7 | MRL 8 | MRL 9-10 |

В 2022 - 2030 гг. - разработка и производство станции быстрой зарядки с возможностью масштабирования мощности силовых преобразователей для электротранспорта общественного и индивидуального назначения (Заказчик ООО «ПромЭнерго»).

| Уровень готовности проекта | Год  |         |         |         |          |      |         |         |       |       |
|----------------------------|------|---------|---------|---------|----------|------|---------|---------|-------|-------|
|                            | 2021 | 2022    | 2023    | 2024    | 2025     | 2026 | 2027    | 2028    | 2029  | 2030  |
|                            |      | TRL-1-2 | TRL-3-4 | TRL-3-4 | TRL -7-8 | TRL9 | MRL 1-4 | MRL 5-6 | MRL 7 | MRL 8 |

В 2022 -2030 гг. - разработка и производство устройства для беспроводного способа быстрого заряда электротранспорта высокой мощности (Заказчик ООО ПО «Зарница»).

| Уровень готовности проекта | Год  |         |         |          |          |       |         |         |       |       |
|----------------------------|------|---------|---------|----------|----------|-------|---------|---------|-------|-------|
|                            | 2021 | 2022    | 2023    | 2024     | 2025     | 2026  | 2027    | 2028    | 2029  | 2030  |
|                            |      | TRL-1-2 | TRL-3-4 | TRL -5-6 | TRL -7-8 | TRL 9 | MRL 1-4 | MRL 5-6 | MRL 7 | MRL 8 |

В 2023 г. - разработка системы интеллектуального мониторинга основного электрического и механического оборудования электромобиля, бортовая система диагностики для отслеживания и предупреждения критических неисправностей электромобиля (Заказчик ООО «Конкордия», ПАО КАМАЗ).

В 2021- 2030 гг. - разработка и производство тяговых электроприводов с синхронными вентильными электродвигателями с постоянными магнитами для электротранспорта (Заказчик ООО «Конкордия», ПАО КАМАЗ).

| Уровень готовности проекта | Год      |         |          |          |      |         |         |       |       |          |
|----------------------------|----------|---------|----------|----------|------|---------|---------|-------|-------|----------|
|                            | 2021     | 2022    | 2023     | 2024     | 2025 | 2026    | 2027    | 2028  | 2029  | 2030     |
|                            | TRL- 1-2 | TRL-3-4 | TRL -5-6 | TRL -7-8 | TRL9 | MRL 1-4 | MRL 5-6 | MRL 7 | MRL 8 | MRL 9-10 |

В 2021 - 2023 гг. - создание системы телеметрии тягового электропривода и зарядных станций с применением новейших технологий V2X, сетей IOT и 5G (Заказчик ООО «Конкордия»).

В 2021 - 2024 гг. - разработка и экспериментальная апробация опытного образца системы автоматического управления параметрами движения (с функциями беспилотного управления) городского рельсового электротранспорта общественного назначения (МУП «Электротранс» г. Казани).

В 2024 - 2027 гг. - разработка и экспериментальная апробация опытного образца программно-аппаратного комплекса контроля параметров движения интеллектуального электротранспорта общественного назначения (ПАО КАМАЗ, МУП «Электротранс» г. Казани).

С 2022 г. - создание студенческого ОКБ по проектированию и производству электротехнического оборудования электромобилей и зарядных станций,

стартап-платформы для бизнес-проектов студентов и молодых ученых с привлечением инвестиций из реального сектора экономики (госкорпорации).

В 2022 – 2029 гг. создание Центра наукоемких технологий опережающего развития в области электротранспорта и зарядной инфраструктуры в Республике Татарстан и Российской Федерации в составе:

- лаборатория "Электромобильный и беспилотный транспорт и зарядная инфраструктура" (совместно с ООО "Феникс Контакт Рус", АО «Акметрон», ООО «Промэнерго» (2022 -2024 гг.);

- лаборатория "Электромагнитная совместимость электромобилей и зарядных станций" (совместно с ООО «Конкордия») (2022 -2026 гг.);

- лаборатория "Интеллектуальные транспортные системы" (совместно с ПАО КАМАЗ) (2027 – 2029 гг);

- лаборатория «Энергоэффективные тяговые вентильные двигатели» (совместно с ПАО КАМАЗ, ООО «Конкордия» (2022 – 2024 гг.);

- научно-образовательная высокотехнологичная компьютерная лаборатория – «Цифровая фабрика», позволяющая проектировать цифровые «двойники» зарядной инфраструктуры и приводных систем тягового электропривода электромобилей, а также моделировать в 3D формате технологический процесс изготовления вышеназванных систем (совместно ООО ПО «Зарница»);

- центр по сертификации и стандартизации для диагностика и тестирование электротехнического оборудования электромобилей и зарядных станций (совместно ООО «Инженерный центр «Энергоразвитие», ООО «Промэнерго», ООО ПО «Зарница») (2023 г).

В 2021-2022 гг. планируется создание консорциума "Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура».

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

Развитие ВИЭ способствует декарбонизации многих отраслей промышленности, в том числе транспорта, нефтегазохимической промышленности, и сельского хозяйства.

В России уже введено в эксплуатацию около 3 ГВт электростанций работающих на основе возобновляемых источников энергии, в том числе ветроэлектростанции (ВЭС), солнечные электростанции (СЭС) и малые гидроэлектростанции (МГЭС). До 2030 года в России планируется построить около 15 ГВт генерирующих мощностей на основе этих ВИЭ. На эти цели федеральной программной ДПМ ВИЭ министерства энергетики РФ

предусмотрено 360 миллиардов рублей, и потребуется более 10 тысяч новых высококвалифицированных профильных специалистов, а также широкий спектр технологий, которые на данный момент только начинают локализовываться в Российской Федерации.

За последние годы в КГЭУ создан большой задел в области ВИЭ:

-создана кафедра «Возобновляемые источники энергии»

-открыты новые программы бакалавриата и магистратуры для подготовки специалистов по профилю ВИЭ

-по заказу министерства промышленности и торговли РФ проведено исследование ветропотенциала Республики Татарстан с применением современных ветроизмерительных комплексов, стоимостью 20 млн. рублей

-по заказу крупных Российских корпораций, таких как ПАО «Татнефть», ПАО «Энел Россия», ПАО «Фортум» проведено исследование энергопотенциала 12ти возможных площадок для строительства солнечных и ветроэлектростанций в республике Татарстан. На эти работы суммарно компаниями было выделено более 70 миллионов рублей.

-на базе проведенных исследований КГЭУ ведет работу по девелопменту семи ВЭС и малых ГЭС суммарной мощностью 580 МВт, на строительство которых до 2030 года планируется привлечь более 30 миллиардов рублей инвестиций.

Суммарно, на базе этих ВЭС и малых ГЭС можно производить более 3500 ГВтч/год электроэнергии, что позволит существенно снизить углеродный след продукции, производимой в Республике Татарстан, и повысить её конкурентоспособность на внешних рынках.

В предлагаемом к реализации проекте можно выделить следующие основные направления, обеспечивающие дальнейшее поступательное развитие ВУЗа в направлении разработки и внедрения «зеленых» технологий:

#### 1.Инфраструктурное:

-создание и развитие научного центра в области перспективных технологий использования возобновляемых источников энергии.

-создание полигона для отработки и внедрения технологий комбинированной выработки электрической энергии на основе ВИЭ, и их эффективной интеграции в существующие энергосистемы;

#### 2.Научно-исследовательское:

-разработка новых методик определения оптимальных площадок для размещения ВЭС, СЭС и ГЭС для производства «зеленой» электрической энергии, расчета их энергопотенциала, и разработка методик оптимизации размещения на площадках генерирующих объектов на базе ВИЭ;

-исследование и оптимизация моделей совместной работы ВЭС, СЭС, малых ГЭС и существующей на территориях энергетической инфраструктуры, позволяющие прогнозировать и оптимизировать количество вырабатываемой «зеленой» электроэнергии;

-исследования в области определения влияния полного жизненного цикла объектов генерации на базе ВИЭ на экологические проблемы их производства, использования и утилизации, и на их вклад в снижение выбросов в атмосферу парниковых газов: метана и диоксида углерода;

3.Образовательное:

- разработка новых сетевых ОП, направленных на подготовку высококвалифицированных кадров, обеспечивающих создание и функционирование высокотехнологичных производств электроэнергии на базе ВИЭ.

Учитывая высокую активность Республики Татарстан в международной деятельности, и существующее сотрудничество КГЭУ с крупными международными компаниями, отдельно можно выделить и направление по продвижению «зеленых» технологий российского происхождения в области ВИЭ на международных рынках.

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

Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии

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

Создание и развитие ведущего научного Центра в области перспективных технологий использования возобновляемых источников энергии

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

1.Создание в КГЭУ научного Центра для изучения и моделирования процессов генерации и использования электроэнергии из ВИЭ на базе ВЭС, СЭС и малых ГЭС.

2.Вовлечение молодежи в решение экологических проблем регионального и российского уровня путем их участия в НИОКР в области ВИЭ по заказу крупных промышленных предприятий.

3. Привлечение внешних инвестиции в РТ для реализации проектов в

области ветрогенерации.

4. Внедрение новых образовательных программ по профилю «Возобновляемые источники энергии» – аспирантских, магистерских, бакалаврских.

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

1. Создан научный центр для изучения перспективных технологий генерации и использования электроэнергии из ВИЭ, на базе которого:

-разработаны новые методики выявления оптимальных площадок для размещения ВЭС, СЭС и малых ГЭС для производства «зеленой» электроэнергии, расчета их энергопотенциала, а также оптимизация размещения на площадках генерирующих объектов на базе ВИЭ.

-разработаны научные основы для оптимизации моделей совместной работы ВЭС, СЭС и малых ГЭС, позволяющие прогнозировать и оптимизировать количество вырабатываемой электрической энергии.

-разработаны новые научные подходы и методики определения влияния полного жизненного цикла объектов генерации на базе ВИЭ, на экологические проблемы их производства, использования и утилизации, и на их вклад в снижение выбросов в атмосферу парниковых газов: метана и диоксида углерода.

В результате проведенных исследований до 2030 года будут получены 5 результатов интеллектуальной деятельности, охраняемых гражданским кодексом РФ.

2. Разработаны новые образовательные технологии с использованием методик цифрового проектирования, применения технологий цифровых двойников и программы, позволяющие реализовать дистанционное цифровое образование. Созданы 3 новых образовательных программы, направленные на подготовку высококвалифицированных кадров обеспечивающих создание и функционирование высокотехнологичных производств «зеленой» электроэнергии на базе ВИЭ. Суммарно к 2030 году, по данным программам, будет подготовлено более 300 специалистов отрасли. КГЭУ становится лидером по данному направлению.

3. Увеличено взаимодействие КГЭУ с промышленными предприятиями, другими учебными заведениями, научными центрами по направлению ВИЭ, что свою очередь до 2030 года принесет следующие результаты:

-строительство 4х ветроэлектростанций мощностью от 60 до 210 МВт, общей стоимостью более 30 миллиардов рублей работающих на ОРЭМ

-строительство 3х солнечных электростанций установленной мощностью до 15 МВт, единичной стоимостью 700 миллионов рублей

-позволит промышленным предприятиям использующим большое количество электроэнергии в своих производственных циклах перейти на использование «зелёной» энергии, что существенно снизит углеродный след в производимой ими продукции и повысит её конкурентоспособность на внешних рынках. Это позволит компании «Татнефть» ежегодно экономить на трансграничном углеродном налоге около 1 миллиарда рублей.

-позволит создать энергетическую основу для организации общественного транспорта на «безуглеродных» источниках энергии и позволит стимулировать более широкое использование личных электромобилей крупных городах, что безусловно позволит существенно улучшить экологическую обстановку, снизит количество заболеваний населения, вызванных плохой экологической обстановкой.

-переход промышленных предприятий Республики Татарстан на «зеленую» электроэнергию, по прогнозу до 2030 года, позволит сэкономить на снижении пограничного углеродного налога более 40 млрд рублей.

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

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

Информация о **существующих** консорциумах, участвующих в реализации Стратегических проектов программы развития:

1. Консорциум водородных технологий - раздел "Образование" (Стратегический проект "Создание Платформы водородных технологий в энергетике"). Участники: Томский политехнический университет, Университет ИТМО, Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова.

2. Консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования на базе АНО ВО «Университет Иннополис» в статусе Опорного образовательного центра по направлениям цифровой экономики (Стратегический проект "Создание Института атомной и тепловой энергетики"). Участники: АНО ВО «Университет Иннополис»

3. Ассоциация высших учебных заведений «Консорциум опорных вузов Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» Стратегический проект "Создание Института атомной и тепловой энергетики"). Участники: Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Национальный исследовательский университет «МЭИ», Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина». От КГЭУ подана заявка на вступление в консорциум.

4. Консорциум технического образования России и Казахстана (Стратегический проект "Создание Центра развития "зеленых" технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии"). Участники: НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева».

5. Консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования на базе АНО ВО «Университет Иннополис» в статусе Опорного образовательного центра по направлениям цифровой экономики (Стратегический проект "Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций"). Участники: АНО ВО «Университет Иннополис».

6. Консорциум водородных технологий - раздел "Водородные автозаправочные станции" (Стратегический проект "Создание Платформы водородных технологий в энергетике"). Участники: Томский политехнический университет, ПАО "КамАЗ", ООО ООО «Хендэ Мотор

Мануфактуринг Рус», ООО "волгабас Групп".

Информация о консорциумах, **планируемых к созданию** в рамках реализации Стратегических проектов программы развития:

7. Водородные АЗС. Участники: ООО «Север Энергия».

8. Гибридные электрохимические установки. Участники: АО ТГК-16, ИнЭнерджи.

9. Технологический консорциум разработки и внедрения интеллектуальных наукоемких продуктов в энергетическую отрасль. Участники: ПАО «ТАТНЕФТЬ», ОАО «Сетевая компания», ООО «КГЭУ-ИСУ».

10. Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура. Участники: Промэнерго, ИЦ "Энергоразвитие", Феникс Контакт, Акметрон, Акку-Фертриб, Зарница, Конкордия, КАМАЗ, МЕТРОЭЛЕКТРОТРАНС, МЭИ, НГТУ, АНО РИЭА "РЕСТАРТ".

11. «Зеленые» технологии на базе ВИЭ. Участники: ФГБОУ ВО «УлГТУ», ФГАОУ ВО СПбПУ, ФГБОУ ВО «КНИТУ», ПАО «Татнефть», ПАО «Энел Россия».

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

В программе стратегического академического лидерства "Приоритет-2030" представлена информация о **"существующих консорциумах, участвующих в реализации Стратегических проектов"** (указана в блоке "Описание консорциума - Участники консорциума") и **"консорциумах, планируемых к созданию в рамках реализации Стратегических проектов"** (указана в приложении 6).



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

| <b>Политика университета по основным направлениям деятельности</b>                             | <b>Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций</b> | <b>Создание Платформы водородных технологий в энергетике</b> | <b>Создание Института атомной и тепловой энергетики</b> | <b>Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры</b> | <b>Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии</b> |
|--|--|--|---|--|---|
| Образовательная политика   | +  | +  | +   | +  | +   |
| Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок | +  | +  | +   | +  | +   |
| Молодежная политика  | +  | +  | +   | +  | +   |
| Политика управления человеческим капиталом   | +  | +  | +   | +  | +   |
| Кампусная и инфраструктурная политика  |  |  | +   |  | +   |
| Система управления университетом   | +  | +  | +   | +  | +   |
| Финансовая модель университета   | +  | +  | +   | +  | +   |
| Политика в области цифровой трансформации  | +  | +  | +   | +  | +   |
| Политика в области открытых данных   | +  |  | +   | +  | +   |
| Дополнительные направления развития  |  |  |   |  |   |

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

| Наименование показателя   | Ед. измерения |                          | 2019 | 2020 | 2021  | 2022  | 2023  | 2024  | 2025  | 2026  | 2027  | 2028  | 2029  | 2030  |
|---|---------------|--------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| <b>1. Численность лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в университете, в том числе посредством онлайн-курсов</b>   | Чел.          | Базовая часть гранта     | X    | X    | 2 190 | 2 350 | 2 960 | 3 070 | 3 190 | 3 900 | 4 390 | 5 050 | 5 610 | 6 170 |
|   |               | Специальная часть гранта | X    | X    | 2 190 | 2 350 | 2 960 | 3 070 | 3 400 | 3 950 | 4 500 | 5 050 | 5 650 | 6 700 |
| <b>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</b> | Ед.           | Базовая часть гранта     | X    | X    | 4     | 9     | 5     | 5     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     | 6     |
|   |               | Специальная часть гранта | X    | X    | 4     | 4     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 5     | 6     |
| 2.1 из них по мероприятию «а», в том числе:   | Ед.           | Базовая часть гранта     | X    | X    |       | 3     | 5     | 9     | 11    | 13    | 14    | 14    | 14    | 14    |
|   |               | Специальная часть гранта | X    | X    |       | 1     | 1     | 6     | 8     | 9     | 11    | 12    | 12    | 12    |
| 2.1.1 Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных  |               | Базовая часть гранта     | X    | X    |       |       |       |       |       | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |

|   |     |                          |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|-----|--------------------------|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|
| систем мониторинга линий электропередач и подстанций  | Ед. | Специальная часть гранта | X | X |   |   |    |    |    |    | 1  | 2  | 2  | 2  |
| 2.1.2 Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии          | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   |   | 1  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  | 3  |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   |   |    | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
| 2.1.3 Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   | 2 | 3  | 5  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  | 6  |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   |   |    | 1  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  | 2  |
| 2.1.4 Создание Платформы водородных технологий в энергетике   | 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  |
| 2.1.5 Создание Института атомной и тепловой энергетики  | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   |   |    |    | 1  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   |   |    |    | 1  | 2  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| 2.2 из них по мероприятию «б», в том числе:   | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X | 2 | 4 | 8  | 6  | 7  | 8  | 7  | 6  | 7  | 8  |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X | 2 | 6 | 10 | 10 | 12 | 13 | 12 | 13 | 13 | 15 |





|   |     |                          |   |   |   |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|--------------------------|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.4 из них по мероприятию «г», в том числе:   | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х | 3 | 15 | 3 | 4 | 4 | 4 | 7 | 6 | 6 | 6 |
|   |     | Специальная часть гранта | Х | Х | 3 | 4  | 2 | 2 | 3 | 5 | 8 | 7 | 6 | 6 |
| 2.4.1 Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций       | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |   | 1  |   |   |   |   | 1 |   |   |   |
|   |     | Специальная часть гранта | Х | Х |   | 1  |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   |
| 2.4.2 Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии          | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |   | 1  |   | 1 | 1 |   |   |   |   |   |
|   |     | Специальная часть гранта | Х | Х |   |    |   |   |   |   | 1 | 1 |   |   |
| 2.4.3 Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х | 1 | 2  | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |
|   |     | Специальная часть гранта | Х | Х | 1 | 1  |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.4.4 Создание Платформы водородных технологий в энергетике   | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х | 2 | 2  | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
|   |     | Специальная часть гранта | Х | Х | 2 | 2  | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2.4.5 Создание Института атомной и т  |     | Базовая часть гранта     | Х | Х |   | 9  |   |   | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |









|   |     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.7.4 Создание Платформы водородных технологий в энергетике   | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 2.7.5 Создание Института атомной и тепловой энергетики  | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2.8 из них по мероприятию «з», в том числе:   | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X | 4 | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 5 |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X | 3 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 | 8 |
| 2.8.1 Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.8.2 Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии    | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2.8.3 Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития индустрии   | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X | 2 | 3 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |



|   |     |                          |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|--------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.9.3 Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2.9.4 Создание Платформы водородных технологий в энергетике   | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   |   |   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   |   |   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2.9.5 Создание Института атомной и тепловой энергетики  | 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 |
| 2.10 из них по мероприятию «к», в том числе:  | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   | 3 | 2 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   | 1 | 2 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 6 |
| 2.10.1 Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций      | Ед. | Базовая часть гранта     | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |     | Специальная часть гранта | X | X |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.10.2 Создание Центра развития «зеленых» технологий  |     | Базовая часть гранта     | X | X |   |   | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |





|  |     |                          |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|-----|--------------------------|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| х систем мониторинга линий электропередач и подстанций   |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.12.2 Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии          | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  |   | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 2.12.3 Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2.12.4 Создание Платформы водородных технологий в энергетике   | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2.12.5 Создание Института атомной и тепловой энергетики  | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2.13 из них по мере принятия «н», в том числе:   | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  | 1 | 1 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |

|  |     |                          |   |   |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--|-----|--------------------------|---|---|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.13.1 Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций       | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.13.2 Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии          | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  | 1 | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |
| 2.13.3 Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.13.4 Создание Платформы водородных технологий в энергетике   | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  |   |   |   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   |   |   | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2.13.5 Создание Института атомной и тепловой энергетики  | Ед. | Базовая часть гранта     | Х | Х |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|  |     | Специальная часть гранта | Х | Х |  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2.14 из них по меро  |     | Базовая часть гранта     | Х | Х |  | 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 |





|   |     |                                  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|-----|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.15 из них по мере<br>приятию «п», в том<br>числе:   | Ед. | Базовая ча<br>сть гранта         | Х | Х | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 7 | 6 | 7 |
|   |     | Специальн<br>ая часть г<br>ранта | Х | Х | 4 | 6 | 5 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 6 | 7 |
| 2.15.1 Создание Це<br>нтра разработки и<br>внедрения цифров<br>ых распределенны<br>х систем монитори<br>нга линий электро<br>передач и подстан<br>ций       | Ед. | Базовая ча<br>сть гранта         | Х | Х |   |   |   |   | 1 |   |   |   |   |   |
|   |     | Специальн<br>ая часть г<br>ранта | Х | Х |   |   |   |   | 1 |   | 1 |   |   |   |
| 2.15.2 Создание Це<br>нтра развития «зел<br>еных» технологий<br>генерации электро<br>энергии на базе во<br>зобновляемых исто<br>чников энергии              | Ед. | Базовая ча<br>сть гранта         | Х | Х | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
|   |     | Специальн<br>ая часть г<br>ранта | Х | Х | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 2.15.3 Создание Це<br>нтра наукоемких т<br>ехнологий опережа<br>ющего развития ин<br>теллектуального э<br>лектротранспорта<br>и зарядной инфраст<br>руктуры | Ед. | Базовая ча<br>сть гранта         | Х | Х |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   |   |   |
|   |     | Специальн<br>ая часть г<br>ранта | Х | Х |   |   |   | 1 | 1 |   |   |   |   |   |
| 2.15.4 Создание Пл<br>атформы водородн<br>ых технологий в эн<br>ергетике  | Ед. | Базовая ча<br>сть гранта         | Х | Х |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
|   |     | Специальн<br>ая часть г<br>ранта | Х | Х |   | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 2.15.5 Создание Ин  |     | Базовая ча<br>сть гранта         | Х | Х |   | 1 |   | 1 |   | 1 |   | 1 |   | 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      |
|--|---|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта</b> |   |               |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |           |
| P1(6)  | Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)  | тыс. руб.     | 513,032   | 509,536   | 517,393   | 519,36    | 587,699   | 635,556   | 678,788   | 767,932   | 863,039   | 959,92    | 951,172   |
| P2(6)  | Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава  | %             | 25,5      | 25,5      | 25,6      | 26,2      | 27,4      | 28        | 28,7      | 29,2      | 29,5      | 30        | 30,3      |
| 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 | %             | 3,1       | 5,2       | 8         | 10,6      | 12,9      | 15,5      | 17,9      | 20,2      | 22,5      | 24,6      | 25        |
| P4(6)  | Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР   | тыс. руб.     | 1 454,799 | 1 433,276 | 1 428,296 | 1 416,745 | 1 485,305 | 1 563,629 | 1 614,835 | 1 732,312 | 1 853,526 | 1 961,733 | 1 985,084 |

|       |   |          |       |        |        |        |       |        |        |        |        |        |        |
|-------|---|----------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| P5(6) | Количество обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования и (или) образовательным программам высшего образования, получение профессиональных компетенций по которым связано с формированием цифровых навыков использования и освоения новых цифровых технологий, в том числе по образовательным программам, разработанным с учетом рекомендуемых опорным образовательным центром по направлениям цифровой экономики к тиражированию актуализированным основным образовательным программам с цифровой составляющей (очная форма) | чел      | 1 085 | 4 728  | 4 987  | 5 241  | 5 478 | 5 566  | 5 671  | 5 770  | 5 874  | 5 981  | 6 091  |
| P6(6) | Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР   | тыс. руб | 0     | 44,297 | 49,624 | 49,403 | 58,77 | 63,556 | 67,749 | 76,793 | 86,242 | 95,992 | 95,117 |

**Целевые показатели эффективности реализации 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 (далее - НПР)   | ед       | 0,117   | 0,124   | 0,132   | 0,141   | 0,149   | 0,157   | 0,165   | 0,173   | 0,18    | 0,188   | 0,195   |
| P2(c2) | Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР  | ед       | 0,403   | 0,493   | 0,537   | 0,582   | 0,624   | 0,665   | 0,705   | 0,745   | 0,784   | 0,822   | 0,861   |
| P3(c2) | Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР   | тыс. руб | 72,711  | 71,22   | 72,682  | 81,265  | 89,066  | 109,333 | 129,87  | 147,89  | 164,682 | 184,369 | 205,078 |
| 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 | 391,662 | 509,615 | 517,544 | 519,575 | 587,973 | 635,889 | 679,177 | 768,376 | 863,532 | 960,461 | 951,758 |

|        |  |          |       |       |       |       |       |       |      |       |       |       |       |
|--------|--|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|
| P5(c2) | Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования                                   | %        | 5,3   | 5,4   | 5,4   | 5,6   | 5,7   | 5,8   | 6    | 6,5   | 7,5   | 9     | 10    |
| P6(c2) | Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации   | %        | 37,1  | 38    | 38,5  | 38,6  | 38,6  | 38,7  | 39,1 | 38,9  | 38,9  | 40    | 40    |
| P7(c2) | Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования                        | %        | 5,1   | 5,2   | 5,5   | 6     | 6,5   | 7,1   | 7,7  | 8,2   | 10,4  | 11,2  | 13,3  |
| 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 | 1,011 | 2,387 | 2,381 | 2,363 | 2,346 | 2,556 | 2,76 | 2,932 | 3,121 | 3,487 | 3,633 |

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

| №  | Наименование показателя   | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций | Создание Платформы восторженных технологий в энергетике | Создание Института атомной и тепловой энергетики | Создание Центра научных технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии и на базе возобновляемых источников энергии |
|--|---|---|---|--|--|--|
| <b>Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта</b> |   |   |   |  |  |  |
| P1(б)  | Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника  | обеспечивает достижение значения  | обеспечивает достижение значения                        | обеспечивает достижение значения                 | определяет значение  | обеспечивает достижение значения   |
| P2(б)  | Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава  | обеспечивает достижение значения  | обеспечивает достижение значения                        | обеспечивает достижение значения                 | обеспечивает достижение значения   | обеспечивает достижение значения   |
| P3(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   | не оказывает влияния   |
| P4(б)  | Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП   | обеспечивает достижение значения  | обеспечивает достижение значения                        | обеспечивает достижение значения                 | обеспечивает достижение значения   | обеспечивает достижение значения   |

|  |   |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|--|---|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| P5(б)  | Количество обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования и (или) образовательным программам высшего образования, получение профессиональных компетенций по которым связано с формированием цифровых навыков использования и освоения новых цифровых технологий, в том числе по образовательным программам, разработанным с учетом рекомендуемых опорным образовательным центром по направлениям цифровой экономики к тиражированию актуализированным основным образовательным программам с цифровой составляющей (очная форма) | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения |
| P6(б)  | Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР   | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | определяет значение              | обеспечивает достижение значения |
| <b>Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего специальную часть гранта</b> |   |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |
| P1(с2)   | Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника   | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | определяет значение              | обеспечивает достижение значения |
| P2(с2)   | Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР  | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения |
| P3(с2)   | Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР   |                                  | не оказывает влияния             | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения |
| P4(с2)   | Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР.  | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | определяет значение              | обеспечивает достижение значения |
| P5(с2)   | Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования  |                                  | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения |

|        |  |  |                                  |                                  |                                  |                                  |
|--------|--|--|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| P6(c2) | Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации   |  | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения | не оказывает влияния             | 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                        |  | не оказывает влияния             | обеспечивает достижение значения | не оказывает влияния             | обеспечивает достижение значения |
| P8(c2) | Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР |  | не оказывает влияния             | не оказывает влияния             | обеспечивает достижение значения | обеспечивает достижение значения |

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

| <b>№ п/п</b> | <b>Источник финансирования</b>                                       | <b>2021</b>    | <b>2022</b>    | <b>2023</b>    | <b>2024</b>    | <b>2025</b>    | <b>2026</b>    | <b>2027</b>    | <b>2028</b>    | <b>2029</b>    | <b>2030</b>    |
|--------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1.           | Средства федерального бюджета, базовая часть гранта, тыс. рублей     | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        |
| 2.           | Средства федерального бюджета, специальная часть гранта, тыс. рублей |                | 200 000        | 200 000        | 250 000        | 250 000        | 300 000        | 300 000        | 350 000        | 350 000        | 350 000        |
| 3.           | Иные средства федерального бюджета, тыс. рублей                      | 16 500         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 4.           | Средства субъекта Российской Федерации, тыс. рублей                  | 3 400          | 8 900          | 9 500          | 10 300         | 14 400         | 15 700         | 16 100         | 20 600         | 26 400         | 27 000         |
| 5.           | Средства местных бюджетов, тыс. рублей                               | 5 000          | 5 500          | 6 000          | 6 500          | 7 000          | 7 500          | 8 000          | 8 500          | 9 000          | 9 500          |
| 6.           | Средства иностранных источников, тыс. рублей                         |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 7.           | Внебюджетные источники, тыс. рублей                                  | 50 000         | 60 000         | 70 000         | 80 000         | 90 000         | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        | 100 000        |
| <b>ИТОГО</b> |  | <b>174 900</b> | <b>374 400</b> | <b>385 500</b> | <b>446 800</b> | <b>461 400</b> | <b>523 200</b> | <b>524 100</b> | <b>579 100</b> | <b>585 400</b> | <b>586 500</b> |

**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  | Стратегические проекты, реализация которых запланирована с участием консорциума                                 | Роль консорциума в реализации стратегического проекта(ов)  |
|-------|---|---|--|
| 1     | Консорциум водородных технологий - раздел "Образование" (Консорциум 1)  | Создание платформы водородных технологий в энергетике,<br>Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Внедрение новых образовательных технологий, проведение фундаментальных и прикладных исследований в области получения чистого водорода, безопасного хранения водорода, транспортировки водорода с наименьшими потерями, а также его применения в качестве энергоносителя в системах автономного энергоснабжения   |
| 2     | Консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования на базе АНО ВО «Университет Иннополис» в статусе Опорного образовательного центра по направлениям цифровой экономики (Консорциум 2) | Создание Института атомной и тепловой энергетики  | Основной целью является создание, апробация и масштабирование модели обеспечения приоритетных отраслей Российской Федерации высококвалифицированными кадрами, востребованными в условиях цифровой экономики. Консорциум, выступит площадкой, объединяющей образовательные организации ВО и СПО, и позволяющей совместно работать над актуализацией образовательных программ в аспекте перехода к цифровой экономике с учетом результатов исследования актуальных потребностей реального сектора экономики. |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 3 | Ассоциация высших учебных заведений «Консорциум опорных вузов Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (Консорциум 3) | Создание Института атомной и тепловой энергетики  | Ассоциация высших учебных заведений «Консорциум опорных вузов Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» была образована в июне 2011 года в рамках программы «Инновационного развития и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом». Среди целей Ассоциации – консолидация усилий и координация взаимодействия ведущих вузов России для содействия инновационному развитию и технологической модернизации Госкорпорации «Росатом». |
| 4 | Консорциум технического образования России и Казахстана (Консорциум 4)   | Создание Центра развития «зеленых» технологий на базе возобновляемых источников энергии, Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии | Консорциум создан в целях осуществления совместной научно-исследовательской, образовательной и других видов деятельности.  |



|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 5 | Консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования на базе АНО ВО «Университет Иннополис» в статусе Опорного образовательного центра по направлениям цифровой экономики (Консорциум 5) | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций | Основной целью является создание, апробация и масштабирование модели обеспечения приоритетных отраслей Российской Федерации высококвалифицированными кадрами, востребованными в условиях цифровой экономики. Консорциум, выступит площадкой, объединяющей образовательные организации ВО и СПО, и позволяющей совместно работать над актуализацией образовательных программ в аспекте перехода к цифровой экономике с учетом результатов исследования актуальных потребностей реального сектора экономики. |
|---|---|---|--|

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 6 | Консорциум водородных технологий - раздел "Водородные автозаправочные станции" (Консорциум 6) | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | <p>Внедрение новых образовательных технологий, проведение фундаментальных и прикладных исследований в области получения чистого водорода на водородных АЗС, безопасного хранения водорода, отпуска потребителю на водородных АЗС</p> <p>Внедрение новых образовательных технологий, проведение фундаментальных и прикладных исследований в области получения чистого водорода на водородных АЗС, безопасного хранения водорода, отпуска потребителю на водородных АЗС</p> |
| 7 | Водородные АЗС (Консорциум 7)   | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | <p>Развитие регионального потенциала Республики Татарстан в области производства и применения водорода за счет создания и апробации в г. Казань водородной заправочной станции с системой локального производства водорода для нужд автомобильного транспорта, работающего на водородных топливных элементах</p>  |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| 8 | Гибридные электрохимические установки (Консорциум 8)                               | Создание Платформы водородных технологий в энергетике   | Создание технологии полного цикла и промышленного образца для утилизации газообразных органических водородосодержащих отходов нефтехимических производств с получением тепловой и электроэнергии на тепловых электрических станциях в гибридных установках с топливным элементом   |
| 9 | Технологический консорциум цифровой трансформации электроэнергетики (Консорциум 9) | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций | Получение мультипликативного эффекта, выработка консолидированных решений по разработке и внедрению наукоемких продуктов и технологий в области автоматизированных систем мониторинга и технического диагностирования оборудования с целью снижения производственных затрат и издержек за счет эксплуатации по состоянию ЛЭП и оборудования подстанций. Участники консорциума будут вести совместные исследования, разрабатывать и внедрять инновационные технологии технического диагностирования основного энергетического и электротехнического оборудования на своей базе. |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 10 | <p>Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10)</p> | <p>Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры,</p> <p>Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций</p> | <p>Материально-техническое обеспечение опытно-конструкторских работ по направлениям, организация образовательной деятельности (оснащение научно-лабораторным оборудованием).</p> <p>Материально-техническое обеспечение опытно-конструкторских работ по направлениям, организация образовательной деятельности (оснащение научно-лабораторным оборудованием).</p>  |
|    |  |  | <p>Участник работ по разработке новых методик выявления оптимальных площадок для размещения ВЭС, СЭС и ГЭС для производства «зеленого» водорода методом электролиза, расчета их энергопотенциала, а так же оптимизации размещения на площадках генерирующих объектов на базе ВИЭ</p> <p>Участник работ по исследованию в области определения влияния полного жизненного цикла объектов генерации на базе ВИЭ на экологические проблемы их производства, ис</p> |

|    |  |  |  |
|----|--|--|--|
| 11 | Зеленые технологии на базе ВИЭ (Консорциум 11) | Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии | <p>пользования и утилизации, и на их вклад в снижение выбросов в атмосферу парниковых газов: метана и диоксида углерода; исследование технологий и выбросов парниковых газов в производственной цепочке для различных схем производства, транспортировки и использования «зеленого» водорода</p> <p>Участник работ по исследованию способов производства «зеленого» водорода без выбросов CO<sub>2</sub>. Участник работ по исследованию термических и плазмохимических процессов производства «зеленого» водорода на базе ВИЭ с получением твердого углерода</p> <p>Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований</p> |
|----|--|--|--|

**Сведения о членах консорциума(ов)**

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

|   |  |            |  |  |  |   |
|---|--|------------|--|--|--|---|
| 1 | федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» | 7018007264 | Консорциум в области водородных технологий - раздел "Образование" (Консорциум 1) | Образовательная программа магистратуры «Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника», магистерская программа «Технологии водородной энергетики» в рамках ООП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника | Создание платформы водородных технологий в энергетике<br>Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Сетевые образовательные программы, программы дополнительного образования в области водородной энергетики и технологий |
| 2 | Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики  | 7813045547 | Консорциум в области водородных технологий - раздел "Образование" (Консорциум 1) | Образовательная программа магистратуры 16.04.01 Техническая физика «Водородная энергетика»   | Создание платформы водородных технологий в энергетике<br>Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Сетевые образовательные программы, программы дополнительного образования в области водородной энергетики и технологий |

|   |  |            |  |  |  |  |
|---|--|------------|--|--|--|--|
| 3 | Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова | 6150010834 | Консорциум водородных технологий - раздел "Образование" (Консорциум 1) | <p>Направление магистратуры «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по направленности «Электрохимические процессы производства». Программы профессиональной переподготовки для студентов старших курсов и специалистов в области химических источников тока: производство, технический контроль, новые технологии.</p> | <p>Создание платформы водородных технологий в энергетике<br/>Создание Платформы водородных технологий в энергетике</p> | <p>Сетевые образовательные программы, программы дополнительного образования в области водородной энергетики и технологий</p>   |
|   |  |            |  |  |  | <p>Обеспечение возможности формирования цифровых компетенций у обучающихся КГЭУ по образовательным программам - специалитета по специальности 14.05.02 Атомные станции : проектирование, эксплуатация и инжиниринг, образовате</p> |

|   |                                |            |   |  |  |  |
|---|--------------------------------|------------|---|--|--|--|
| 4 | АНО ВО «Университет Иннополис» | 1655258235 | Консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования на базе АНО ВО «Университет Иннополис» в статусе Опорного образовательного центра по направлениям цифровой экономики (Консорциум 2) | <p>Формирование и последующее внедрение инструментов развития образовательной инфраструктуры Российской Федерации в целях подготовки специалистов из разных предметных отраслей, обладающих компетенциями и информационных и сквозных технологий и смежных с ними.</p> <p>Предоставление возможности использования средств, инструментов и разработок Центра обработки данных «Иннополис» (крупнейшего дата-центра Приволжского федерального округа), создаваемого в рамках стратегического сотрудничества Республики Татарстан с государственной корпорацией «Росатом».</p> | Создание Института атомной и тепловой энергетики | <p>льной программе магистратуры «Цифровые технологии в атомной энергетике» и других образовательных программ IT-направлений, реализуемых в КГЭУ.</p> <p>Освоение обучающимися и научно-педагогическими работниками КГЭУ цифровых платформ государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Научное моделирование</li> <li>- Управление предприятием и производством</li> <li>- Цифровая инфраструктура</li> <li>- Проектирование и строительство (цифровые двойники)</li> <li>- Информационная и физическая цифровая безопасность</li> </ul> <p>Взаимодействие со стратегическими партнёрами, с предприятиями отрасли в области наукоемкого моделирования, уп</p> |
|---|--------------------------------|------------|---|--|--|--|



|  |   |  |                                |   |  |   |
|--|---|--|--------------------------------|---|--|---|
|  |   |  |                                |   |  | <p>равления производством, информационной и физической цифровой безопасности, цифровизации городских сервисов и процессов с целью подготовки и предоставления квалифицированных кадров для цифровой экономики Республики Татарстан, филиалов и компаний-партнёров госкорпорации «</p>   |
|  | <p>Федеральное государственное автономн</p> |  | <p>Ассоциация высших учебн</p> | <p>Участники консорциума будут вести совместные исследования и разрабатывать технологии, направленные на удовлетворение потребности в электроэнергии текущего поколения, при увеличении способности соответствовать будущим потребностям общества; на создание положительного воздействия на окружающую среду путем замещения загрязняющих источников на ядер</p> |  | <p>Формирование, координация и реализация комплекса инженерно-технологических научно-исследовательских и изыскательских проектов в области атомной и тепловой энергетики, направленных на оптимизацию спецвентиляции на АЭС, на сжигание нового в одородсодержащего энергетического топлива, на применение комплексного подхода к организации системы переработ</p> |

|   |   |            |  |  |   |   |
|---|---|------------|--|--|---|---|
| 5 | <p>ое образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»</p> | 7724068140 | <p>ых заведений «Консорциум опорных вузов в Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (Консорциум 3)</p> | <p>ное электричество; на достижение экономического жизненного цикла и стоимости производства энергии посредством инновационных подходов к созданию атомной станции и топливному циклу.</p> <p>Участники консорциума будут оказывать содействие созданию и реализации приоритетных проектов в рамках образовательной системы ГК «Росатом». Работать с одаренной молодежью.</p> <p>Проводить изучение и содействовать внедрению передового опыта ведущих университетов мира.</p> | <p>Создание Института атомной и тепловой энергетики</p> | <p>ки жидких отходов (в том числе радиоактивных) атомных и тепловых электрических станций при создании бессточных станций, а также для ликвидации накопленного ущерба, на применение аквабиотехнологии воспроизводства и выращивания объектов аквакультуры в различных водных средах тепловой и атомной энергетики. Содействовать кадровой политике ГК «Росатом». Содействовать вовлечению молодежи в процессы, происходящие в энергетической отрасли, направленные на устойчивое развитие атомной и тепловой энергетики и внедрение цифровых решений и технологий.</p> |
|---|---|------------|--|--|---|---|

|   |   |            |  |  |  |  |
|---|---|------------|--|--|--|--|
| 6 | Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»                         | 7722019652 | Ассоциация высших учебных заведений «Консорциум опорных вузов в Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (Консорциум 3) | Участники консорциума будут содействовать в разработке новых образовательных программ с участием представителей предприятий отрасли. | Создание Института атомной и тепловой энергетики | Содействие в разработке, а также актуализация и реконструкция образовательных программ «Тепловые электрические станции», «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», «Цифровые технологии в атомной энергетике». |
| 7 | Федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина» | 3731000308 | Ассоциация высших учебных заведений «Консорциум опорных вузов в Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (Консорциум 3) | Участники консорциума будут содействовать в разработке новых образовательных программ с участием представителей предприятий отрасли. | Создание Института атомной и тепловой энергетики | Содействие в разработке, а также актуализация и реконструкция образовательных программ «Тепловые электрические станции», «Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг», «Цифровые технологии в атомной энергетике». |

|   |  |            |   |  |   |   |
|---|--|------------|---|--|---|---|
| 8 | НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева» |            | Консорциум технического образования России и Казахстана (Консорциум 4)  | Реализация образовательного процесса для магистров второго года обучения по программе магистратуры: «Цифровое проектирование производств «зеленого» водорода на базе ВИЭ»  | Создание Центра развития «зеленых» технологий на базе возобновляемых источников энергии<br>Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии | Реализация сетевой образовательной программы магистратуры: «Цифровое проектирование производств «зеленого» водорода на базе ВИЭ»  |
| 9 | АНО ВО «Университет Иннополис»   | 1655258235 | Консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования на базе АНО ВО «Университет Иннополис» в статусе Опорного | Формирование и последующее внедрение инструментов развития образовательной инфраструктуры Российской Федерации в целях подготовки специалистов из разных предметных отраслей, обладающих компетенциями и информационных и сквозных технологий и смежных с ними.<br>Предоставление возм | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропер  | Обеспечение возможности формирования цифровых компетенций у обучающихся КГЭУ по образовательным программам - бакалавриата по специальности 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника: Цифровые технологии в электроэнергетике, образовательной программе магистратуры: Электромеханические электронные системы автоматизации процессов и производств.<br>Содействие и разработки в области «Big Data» в Центре обработки данных «Иннополис» п |

|    |                                     |            |  |   |  |   |
|----|-------------------------------------|------------|--|---|--|---|
|    |                                     |            | <p>образовательного центра по направлениям цифровой экономики (Консорциум 5)</p>                     | <p>ожности использования средств, инструментов и разработок Центра обработки данных «Иннополис» (крупнейшего дата-центра Приволжского федерального округа).</p>   | <p>едач и подстанций</p>                                     | <p>ри эксплуатации распределенных цифровых систем мониторинга состояния ЛЭП, подстанций, создание унифицированных моделей цифровых двойников линий электропередачи, рабочих и аварийных процессов.</p> <p>Содействие и разработке технологий и компонентов промышленной робототехники и беспилотных платформ.</p> |
| 10 | Томский политехнический университет | 7018007264 | <p>Консорциум водородных технологий - раздел "Водородные автозаправочные станции" (Консорциум 6)</p> | <p>Образовательная программа магистратуры «Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника», магистерская программа «Технологии водородной энергетики» в рамках ООП 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника</p> | <p>Создание Платформы водородных технологий в энергетике</p> | <p>Сетевые образовательные программы, программы дополнительного образования в области водородной энергетики и технологий</p>  |

|    |                                     |            |   |  |   |   |
|----|-------------------------------------|------------|---|--|---|---|
| 11 | ПАО «КАМАЗ»                         | 1650032058 | Консорциум водородных технологий - раздел "Водородные автозаправочные станции" (Консорциум 6) | Разработка и создание промышленных коммерческих образцов городского водородного электробуса, мусоровоза: городской автомобиль для вывоза твердых бытовых отходов с расширителем пробега, магистрального тягача на топливных элементах, карьерного самосвала на топливных элементах | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Разработка задания на проектирование, проектно-исследовательские работы, тестирование и эксплуатация оборудования |
| 12 | ООО «Хендэ Мотор Мануфактуринг Рус» | 7801463902 | Консорциум водородных технологий - раздел "Водородные автозаправочные станции" (Консорциум 6) | Создание и совершенствование водородных легковых автомобилей   | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Разработка задания на проектирование, проектно-исследовательские работы, тестирование и эксплуатация оборудования |

|    |                             |            |   |   |   |   |
|----|-----------------------------|------------|---|---|---|---|
| 13 | ООО «Волгабас Групп»        | 3323007506 | Консорциум в водородных технологий - раздел "Водородные автозаправочные станции" (Консорциум 6) | Создание коммерческих промышленных образцов наземного городского пассажирского транспорта на водородных топливных элементах   | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Разработка задания на проектирование, проектно-исследовательские работы, тестирование и эксплуатация оборудования |
| 14 | Компания ООО «СеверЭнергия» | 7704607517 | Водородные АЗС (Консорциум 7)   | Выполняет реализацию проекта, в т.ч. разработку задания на проектирование, проектно-исследовательские работы, осуществляет подбор и закупку необходимого оборудования, строительно-монтажные работы, пусконаладочные работы | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Разрабатывает научную-теоретическую базу, технологию и конструкцию промышленного образца водородной АЗС           |

|    |           |                |  |  |   |  |
|----|-----------|----------------|--|--|---|--|
| 15 | АО ТГК-16 | 165518942<br>2 | Гибридные электрохимические установки (Консорциум 8) | Выполняет реализацию проекта, в т.ч. разработку задания на проектирование, проектно-изыскательские работы, осуществляет подбор и закупку необходимого оборудования, строительно-монтажные работы, пусконаладочные работы | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Разрабатывает научную-теоретическую базу, технологию и конструкцию установки утилизации газообразных органических водородосодержащих отходов нефтехимических производств, разрабатывает математическую модель и проводит расчет рабочих параметров гибридной установки в зависимости от состава подаваемой газовой смеси, прорабатывает способы утилизации теплоты уходящих газов и предлагает схемные решения, моделирует схемы с внешним или внутренним риформингом топливных газов, предлагает способы улавливания выделяющегося углекислого газа для формирования задания на проектирование проекта, сопровождает реализацию проекта, сопровождает на этапе ввода в эксплуатацию |
|----|-----------|----------------|--|--|---|--|



|    |           |                |  |  |   |  |
|----|-----------|----------------|--|--|---|--|
| 16 | ИнЭнерджи | 560908934<br>0 | Гибридные электрохимические установки (Консорциум 8) | Поставщик оборудования топливных элементов и комплектующих. Площадка для реализации проекта консорциума - ООО «Нижнекамская ТЭЦ-1» | Создание Платформы водородных технологий в энергетике | Разрабатывает научную-теоретическую базу, технологию и конструкцию установки утилизации газообразных органических водородосодержащих отходов нефтехимических производств, разрабатывает математическую модель и проводит расчет рабочих параметров гибридной установки в зависимости от состава подаваемой газовой смеси, прорабатывает способы утилизации теплоты уходящих газов и предлагает схемные решения, моделирует схемы с внешним или внутренним риформингом топливных газов, предлагает способы улавливания выделяющегося углекислого газа для формирования задания на проектирование проекта, сопровождает реализацию проекта, сопровождает на этапе ввода в эксплуатацию |
|----|-----------|----------------|--|--|---|--|

|    |   |            |  |   |   |   |
|----|---|------------|--|---|---|---|
| 17 | КФТИ - обособленное структурное подразделение ФИЦ КазНЦ РАН | 1655022127 | Технологический консорциум цифровой трансформации электроэнергетики (Консорциум 9) | Разработка технологий мониторинга и предиктивного анализа состояния проводов, арматуры и опор воздушных линий электропередачи.  | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций | Исследование функциональных материалов на основе новых физических принципов для создания энергонезависимых и безбатарейных датчиков для цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередачи, изоляции и оборудования подстанций. |
| 18 | ПАО «Россети»   | 7728662669 | Технологический консорциум цифровой трансформации электроэнергетики                | Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований.<br><br>Опытная эксплуатация цифровых систем мониторинга и предиктивного анализа состояния опор воздушных линий электропередач и.<br><br>Опытная эксплуатация цифровых систем контроля технического | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропер                  | Разработка технологий контроля технического состояния и изоляционного оборудования станций, подстанций и воздуш   |

|             |           |  |  |  |   |
|-------------|-----------|--|--|--|---|
|             |           |  | <p>энергетики (Консорциум 9)</p> <p>состояния изоляционного оборудования воздушных линий электропередачи. Опытная эксплуатация робототехнических платформ для диагностики и ремонта ЛЭП и подстанций. Обмен опытом внедрения и эксплуатации наукоемкой продукции на своей производственной базе.</p> | <p>едач и подстанций</p>   | <p>ных линий электропередачи.</p>                             |
| ОАО «Сетева | 165504911 | <p>Технологический консорциум цифровой</p> | <p>Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований. Опытная эксплуатация цифровых распределенных систем мониторинга и предиктивного анализа состояния опор воздушных линий электропередачи. Опытная эксплуатация цифровых систем контроля тех</p>        | <p>Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределен</p> | <p>Разработка и внедрение робототехнических и беспилотных</p> |

|    |             |   |   |   |   |  |
|----|-------------|---|---|---|---|--|
| 19 | я компания» | 1 | <p>трансформации электроэнергетики (Консорциум 9)</p> | <p>нического состояния изоляционного оборудования воздушных линий электропередачи. Опытная эксплуатация робототехнических платформ для диагностики и ремонта ЛЭП и подстанций. Обмен опытом внедрения и эксплуатации наукоемкой продукции на своей производственной базе.</p> | <p>ных систем мониторинга линий электропередач и подстанций</p> | <p>технологий в энергетических системах.</p> |
|    |             |   |   | <p>Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований. Внедрение и апробация методов технического диагностирования основного энергетического и электротехнического оборудования электрических подстанций на объектах ком</p>         |   |  |

|    |                |            |  |   |   |   |
|----|----------------|------------|--|---|---|---|
| 20 | ПАО «Татнефть» | 1644003838 | Технологический консорциум цифровой трансформации электроэнергетики (Консорциум 9) | <p>пани. Опытная эксплуатация цифровых систем мониторинга и предиктивного анализа состояния проводов, арматуры воздушных линий электропередачи. Опытная эксплуатация цифровых систем контроля технического состояния изоляционного оборудования станций, подстанций. Опытная эксплуатация беспилотных платформ диагностики и ремонта ЛЭП. Обмен опытом внедрения и эксплуатации наукоемкой продукции на своей производственной базе</p> | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций | Разработка методов технического диагностирования основного энергетического и электротехнического оборудования электрических подстанций. |
|----|----------------|------------|--|---|---|---|

|    |                |            |  |   |   |  |
|----|----------------|------------|--|---|---|--|
| 21 | ООО «КГЭУ-ИСУ» | 1658194501 | Технологический консорциум цифровой трансформации электроэнергетики (Консорциум 9) | <p>Промышленный партнер и производитель наукоемкой продукции, разрабатываемой в рамках стратегического проекта . Создание опытного производства безбатарейных датчиков для цифровых распределенных систем мониторинга ЛЭП, подстанций. Создание опытного производства робототехнических платформ для диагностики и ремонта ЛЭП и подстанций. Эксплуатация беспилотных платформ диагностики и ремонта ЛЭП.</p> | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций | Подготовка квалифицированных кадров с участием представителей предприятий отрасли для сферы интеллектуальных технологий энергетического комплекса на основе опыта проводимых исследований. |
|----|----------------|------------|--|---|---|--|

|    |   |                |   |  |  |   |
|----|---|----------------|---|--|--|---|
| 22 | ООО "Промэн<br>ерго"                      | 164804871<br>0 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Зарядные станции для электромобилей". Участие в создании научной лаборатории; создание испытательных установок для зарядной станции быстрой зарядки; создание опытного образца зарядной станции быстрой зарядки | Создание Центра наукоемких технологий о пережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |
| 23 | ООО «Инженерный центр<br>«Энергоразвитие» | 775150720<br>6 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Зарядные станции для электромобилей". Создание испытательных установок для зарядной станции медленной зарядки; создание опытного образца зарядной станции и медленной зарядки                                   | Создание Центра наукоемких технологий о пережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |

|    |                          |            |   |  |   |   |
|----|--------------------------|------------|---|--|---|---|
| 24 | АО "Акметрон"            | 7723827170 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Беспилотный электротранспорт"   | Создание Центра разработки и внедрения цифровых распределенных систем мониторинга линий электропередач и подстанций       | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |
| 25 | ООО "Феникс Контакт Рус" | 7702332747 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Зарядная инфраструктура для электрического транспорта"  | Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |
| 26 | ООО "Акку-Фертриб"       | 7729786040 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Накопители энергии". Участие в создании научной лаборатории; создание испытательных установок накопителей энергии; создание опытного образца накопителя энергии | Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |



|    |   |            |   |  |  |   |
|----|---|------------|---|--|--|---|
| 27 | ООО "Производственное Объединение "Зарница" | 1655093079 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Накопители энергии". Создание испытательных установок накопителей энергии; создание опытного образца накопителя энергии | Создание Центра наукоемких технологий о пережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |
| 28 | ООО "Конкордия"                             | 5007092747 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Энергоэффективный электропривод" (ТЭД мощностью до 100 кВт)   | Создание Центра наукоемких технологий о пережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |
| 29 | ПАО "КАМАЗ"                                 | 1650032058 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Энергоэффективный электропривод" (ТЭД мощностью свыше 100 кВт), "Беспилотный электротранспорт"                          | Создание Центра наукоемких технологий о пережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |

|    |   |            |   |  |   |   |
|----|---|------------|---|--|---|---|
| 30 | МУП<br>МЕТРОЭЛЕКТРОТРАНСПОРТ<br>Г. КАЗАНИ | 1655080834 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Сопровождение направления "Беспилотный электротранспорт", "Зарядная инфраструктура для электрического транспорта". Экспертное и правовое сопровождение проектов  | Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |
| 31 | ФГБОУ ВО "НИИ "МЭИ"                       | 7722019652 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Создание совместных научных коллективов, коллективное пользование научным оборудованием. Создание совместных научных коллективов по направлению "Интеллектуальный электротранспорт" коллективное пользование научным оборудованием | Создание Центра наукоемких технологий опережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |

|    |   |            |   |   |  |   |
|----|---|------------|---|---|--|---|
| 32 | ФГБОУ ВО "НГТУ"   | 5404105174 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Создание совместных научных коллективов, коллективное пользование научным оборудованием. Создание совместных научных коллективов по направлению "Зарядная инфраструктура для электротранспорта", коллективное пользование научным оборудованием | Создание Центра наукоемких технологий о пережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |
| 33 | АНО ПО РАЗВИТИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ ДЛЯ ЭЛЕКТРОАВТОМОБИЛЕЙ "РЕСТАРТ" | 1657262607 | Электромобильный и интеллектуальный транспорт и зарядная инфраструктура (Консорциум 10) | Экспертное и правовое сопровождение проектов  | Создание Центра наукоемких технологий о пережающего развития интеллектуального электротранспорта и зарядной инфраструктуры | Научное, экспертное и правовое сопровождение проектов, коллективное пользование научным оборудованием |

|    |  |            |  |   |  |   |
|----|--|------------|--|---|--|---|
| 34 | ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» | 7325000052 | Зеленые технологии на базе ВИЭ (Консорциум 11) | Участник работ по исследованию и оптимизация моделей совместной работы ВЭС, СЭС и малых ГЭС, позволяющие прогнозировать и оптимизировать количество вырабатываемой электрической энергии для производства «зеленого» водорода | Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии | Участник работ по исследованию и оптимизация моделей совместной работы ВЭС, СЭС и малых ГЭС, позволяющие прогнозировать и оптимизировать количество вырабатываемой электрической энергии для производства «зеленого» водорода |
|----|--|------------|--|---|--|---|

|    |  |            |  |   |  |   |
|----|--|------------|--|---|--|---|
| 35 | ФГАО ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого» | 7804040077 | Зеленые технологии на базе ВИЭ (Консорциум 11) | Участник работ по исследованию в области определения влияния полного жизненного цикла объектов генерации на базе ВИЭ на экологические проблемы их производства, и использования и утилизации, и на их вклад в снижение выбросов в атмосферу парниковых газов: метана и диоксида углерода; исследование технологий и выбросов парниковых газов в производственной цепочке для различных схем производства, транспортировки и использования «зеленого» водорода | Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии | Участник работ по исследованию в области определения влияния полного жизненного цикла объектов генерации на базе ВИЭ на экологические проблемы их производства, использования и утилизации, и на их вклад в снижение выбросов в атмосферу парниковых газов: метана и диоксида углерода; исследование технологий и выбросов парниковых газов в производственной цепочке для различных схем производства, транспортировки и использования «зеленого» водорода |
|----|--|------------|--|---|--|---|

|    |   |            |  |   |  |   |
|----|---|------------|--|---|--|---|
| 36 | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» | 1655018804 | Зеленые технологии на базе ВИЭ (Консорциум 11) | Участник работ по исследованию способов производства «зеленого» водорода без выбросов CO <sub>2</sub> . Участник работ по исследованию термических и плазмохимических процессов производства «зеленого» водорода на базе ВИЭ с получением твердого углерода | Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии | Участник работ по исследованию способов производства «зеленого» водорода без выбросов CO <sub>2</sub> . Участник работ по исследованию термических и плазмохимических процессов производства «зеленого» водорода на базе ВИЭ с получением твердого углерода |
| 37 | Публичное акционерное общество «Татнефть»   | 1644003838 | Зеленые технологии на базе ВИЭ (Консорциум 11) | Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований   | Создание Центра развития «зеленых» технологий генерации электроэнергии на базе возобновляемых источников энергии | Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований   |
| 38 | Публичное акционерное общество "Энел Россия"  | 6671156423 | Зеленые технологии на базе ВИЭ (Консорциум 11) | Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований   |  | Промышленный партнер и заказчик по проводимым в рамках стратегического проекта исследований   |

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

Ежегодно с учетом ключевых приоритетов в КГЭУ происходит обновление образовательного контента, в том числе по ИТ-специальностям. Так в 2021 году осуществляется прием на ОП «Прикладная информатика в экономике и анализ данных» по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

Численность обучающихся по ОП в сфере информационных технологий и по математическим специальностям (01.03.04 Прикладная математика, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 Прикладная информатика, 09.04.01 Информатика и вычислительная техника) в 2020 году составляла 881 чел.

В 2021 году КГЭУ получил лицензию на осуществление образовательной деятельности по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика. Программой предусмотрено лицензирование новых ИТ направлений подготовки.

В КГЭУ имеются необходимые ресурсы для формирования цифровых компетенций и освоения новых цифровых технологий: в вузе насчитывается 1053 компьютера, что составляет 22% в расчете на приведенный контингент, 32% аудиторий оснащены мультимедийным оборудованием. Имеется робототехнический комплекс, оборудование для создания систем виртуальной реальности, оборудование для осуществления беспроводной связи, интернета вещей (оснащение «умный дом»). Программой запланирована модернизация компьютерного оборудования, создание Центра формирования цифровых компетенций и новых цифровых технологий с расширенной лабораторной базой: «Лаборатория искусственного интеллекта», «Лаборатория интеллектуальных энергетических систем», «Лаборатория цифровых двойников», «Лаборатория робототехники», «Лаборатория виртуальной и дополненной реальности», «Лаборатория BIM-моделирования», «Умный дом», Лаборатория «Цифровой атом» и др. На базе этого Центра появится возможность проведения олимпиад по программированию, регулярных Хакатонов, Межвузовский конкурсов творческих проектов ИТ-сферы, разработка проектов «УМНИК», а также организация профессиональной переподготовки по сквозным цифровым компетенциям.

План по развитию материальной базы представлен в Приложении 8.

Формирование цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, для профильных ИТ-направлений, происходит во всех дисциплинах учебного плана, формирующих общепрофессиональные и профессиональные компетенции. В 2021–2023 году для направлений подготовки 01.03.04, 09.03.01, 09.03.03 планируется ввести дисциплины «Программное обеспечение технологий виртуальной и дополненной реальности» и «Компьютерная реализация математических моделей объектов виртуальной и дополненной реальности», реализуемые совместно с университетами-партнерами.

В КГЭУ все ОП разработаны с участием представителей компаний цифровой экономики и подлежат ежегодному обновлению. Во все ОП включены дисциплины, формирующие навыки использования и освоения новых цифровых технологий.

В рамках проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в 2021–2023 году в ОП планируется ввести модуль «Цифровые технологии».

Уже сейчас у студентов в КГЭУ при освоении ОП имеется право на ее освоение в виде индивидуальной образовательной траектории.

Введение модуля «Цифровые технологии» в ОП по непрофильным для ИТ-сферы направлениям позволит каждому обучающемуся выстроить свое обучение в рамках модели «2+2+2», обеспечивая возможность корректировки освоения цифровых компетенций в процессе обучения.

Формирование индивидуальных образовательных траекторий реализуется КГЭУ в рамках основного и дополнительного образования при прохождении курсов для всех желающих с получением соответствующего сертификата. Данные курсы, формирующие цифровые компетенции и навыки использования новых цифровых технологий, будут переведены в онлайн формат. Планируется заключение договора с фирмой SAP и Yandex с возможностью выдачи студентам соответствующего сертификатов.

Сбор и фиксация результатов освоения цифровых компетенций в формате цифрового следа осуществляется через Личный кабинет обучающегося.

В 2022–2023 г. планируется модернизация Личного кабинета обучающегося с возможностью формирования Цифрового паспорта компетенций.

Проведение независимой оценки цифровых компетенций обучающихся (далее НОЦКО) в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения новых цифровых технологий в том числе при участии представителей компаний цифровой экономики будет проводиться в четыре этапа.

Этап 1. Диагностическое тестирование обучающихся первого курса, приступивших к освоению ОП, в форме компьютерного тестирования. Эксперты, привлекаемые в рамках НОЦКО, - «НИИ мониторинга качества образования г. Йошкар-Ола», сайт i-exam.

Этап 2. Формирование цифровых компетенций на базовом уровне. Для оценки цифровых компетенций в рамках самооценки обучающимся будет возможность определить свой уровень знаний, умений, уверенности или использования в форме опроса. Оценочные материалы будут разработаны с участием преподавателей университетов-лидеров и представителей компаний цифровой экономики/Эксперты НОЦКО – площадка Опорного образовательного центра. Предположительная продолжительность этапа - 2 года.



Этап 3 Формирование цифровых компетенций на промежуточном уровне. В оценке на основе знаний цифровые компетенции будут оцениваться с помощью вопросов, касающихся фактических знаний или знаний технологических процессов. Результаты оценки позволят обучающемуся скорректировать свою траекторию обучения на 4 этапе. Предположительная продолжительность этапа - 2 года. Оценочные материалы будут разработаны с участием преподавателей университетов-лидеров и представителей компаний цифровой экономики/Эксперты НОЦКО – площадка Опорного образовательного центра.

Этап 4. Формирование цифровых компетенций на продвинутом уровне. В оценке на основе результатов оценивается фактическая результативность цифровых навыков в рамках реалистичных сценариев (проекты, кейсы, стартапы и т.д.) Предположительная продолжительность этапа – 2/1,6 года. Эксперты НОЦКО - представители компаний цифровой экономики.

Реализация программ академической мобильности планируется в рамках освоения одной или нескольких дисциплин модуля «Цифровые технологии», не менее 1 семестра. В качестве университетов-лидеров по формированию цифровых компетенций будут рассматриваться образовательные организации, с которыми университет имеет подписанные Соглашения по совместной образовательной, научной деятельности: МИСиС, СПбГУ, СПбПУ, ТПУ, Университет "Иннополис" и др.

Также для реализации программы академической мобильности будут использоваться платформы онлайн-образования (национальная платформа открытого образования, <https://4brain.ru/>, Coursera, e-Сибирь, Stepik и т.п.).

Для ускоренного формирования цифровых компетенций в КГЭУ функционирует Хакатон-центр, который занимается подготовкой студентов к участию в соревнованиях и насчитывает около 50 участников. Подготовку выпускников в сфере ИТ-технологий планируется проводить на основе данных парсинга сайтов по поиску специалистов для компаний цифровой экономики с последующим уточнением компетенционной модели, что позволит динамично развивать сферу дополнительного образования и переподготовки формируя программы обучения как для профильных, так и непрофильных ИТ-специальностей.

В планах на 2021–2023 гг. предусмотрена реализация программ профессиональной переподготовки для обучающихся по непрофильным для ИТ сферы ОП, направленным на формирование цифровых компетенций и навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности. Таким образом, будет обеспечена возможность одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций. Аттестация по программам профессиональной переподготовки будет проходить в форме демонстрационного экзамена, с участием представителей компаний цифровой экономики с последующим сбором и фиксацией результатов освоения цифровых компетенций в формате цифрового следа в электронном портфолио обучающегося. Реализация программ профессиональной переподготовки позволит обучающи

мся усилить подготовку стартапов в качестве выпускной квалификационной работы с последующим их учетом.

Детальная информация по подразделу приведена в Приложении № 9.