УТВЕРЖДЕНА

ФГБОУ ВО "КНИТУ"

ВРЕМЕННО ИСПОЛНЯЮЩИЙ ОБЯЗАННОСТИ РЕКТОРА

_____/ Ю.М.Казаков /

(подпись) (расшифровка)

Передовые инженерные школы

Документ подписан электронной подписью

Сертификат: 2D3419F74B5049299B35A7585CF3AC6536495FDE

Владелец: Казаков Юрий Михайлович

Действителен: с 15.09.2021 по 15.12.2022

Программа развития передовой инженерной школы

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

на 2022 - 2030 годы

Казань, 2022 год

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ПИШ

1. **ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА. ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

1.1. Целевая модель университета и ее ключевые характеристики

1.2. Академическое признание и потенциал университета

1.3. Научный, образовательный и инфраструктурный задел университета по планируемым направлениям деятельности передовой инженерной школы

1.3.1. Наличие опыта проведения исследований по направлениям передовой инженерной школы. Опыт участия университета в государственных программах

1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы

1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы

1.3.4. Наличие опыта реализации образовательных программ по направлениям деятельности передовой инженерной школы

2. **ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы

2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы

2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета

2.2.2. Участие передовой инженерной школы в решение задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях технологического развития Российской Федерации

2.3. Ожидаемые результаты реализации

3. **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

3.1. О руководителе передовой инженерной школы

3.2. Система управления

3.3. Организационная структура

3.4. Финансовая модель

4. **ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

4.1. Научно-исследовательская деятельность

4.1.1. Программа научных исследований и разработок (Сведения о планируемых научных исследованиях и разработках)

4.2. Деятельность в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности

4.3. Образовательная деятельность

4.3.1. Перечень планируемых к разработке и внедрению новых образовательных программ высшего образования и дополнительного

профессионального образования для опережающей подготовки инженерных кадров

4.3.2. Организация прохождения студентами, осваивающими программы магистратуры ("технологическая магистратура"), практик и (или) стажировок вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, за счет предоставленных грантов

4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школы

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школе

4.4. Кадровая политика

4.4.1. Информация о проведении повышения квалификации и (или) профессиональной переподготовки, в том числе в форме стажировки на базе высокотехнологичных компаний, управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы инженерного профиля по специальностям и направлениям подготовки высшего образования для подготовки инженерных кадров

4.5. Инфраструктурная политика

4.5.1. Информация о создаваемых на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)

5. **КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КООПЕРАЦИИ**

5.1. Информация о создаваемых на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)

5.2. Структура ключевых партнерств

1. ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ УНИВЕРСИТЕТА. ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1. Целевая модель университета и ее ключевые характеристики

Цель передовой инженерной школы Промышленные химические технологии – «ПромХимТех» Казанского национального исследовательского технологического университета (далее ПИШ КНИТУ) направлена на повышение конкурентоспособности отечественного химического комплекса в лице его высокотехнологичных компаний и решения кадровых проблем, в том числе с учетом развития в РФ технологического суверенитета.

ПИШ КНИТУ ориентирована на достижение национальных целей [Указ Президента Российской Федерации №474 от 21 июля 2020 г. «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/.], ключевыми из которых являются возможности для самореализации и развития талантов и цифровая трансформация. Непосредственный вклад ПИШ КНИТУ в реализацию государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» [Научно-технологическое развитие Российской Федерации. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.03.2020 № 390: https://programs.gov.ru/Portal/program/47/passport.] обеспечивается в части достижения цели по развитию интеллектуального потенциала нации, научно-технического и интеллектуального обеспечения структурных изменений в экономике, эффективной организации и технологического обновления научной, научно-технической и инновационной (высокотехнологичной) деятельности на базе индустриальных партнеров школы.

В реализации проекта ПИШ КНИТУ учитываются также направления социально-экономического развития Республики Татарстан, закрепленные в Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года [Закон Республики Татарстан от 17 июня 2015 года № 40-ЗРТ «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года»: http://tatarstan2030.ru/content1]. Одним из драйверов экономического развития региона выступает нефтегазохимический комплекс, который в то же время является уникальной сферой специализации в научно-образовательной деятельности КНИТУ. ПИШ КНИТУ учитывает конкурентоспособные полюса роста республиканской экономики – формирование и накопление человеческого капитала, а также создание комфортного пространства для его развития. Достижение указанных стратегических целей базируется на концентрации научно-образовательного потенциала КНИТУ по новым направлениям республиканской экономики, наполнении промышленного сектора инженерами, подготовленными к технологическим вызовам.

Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ) – ведущий российский технологический вуз, лидер в области подготовки высококвалифицированных инженерных кадров по направлению «Химическая технология» в России и СНГ; обеспечивает подготовку кадров всех уровней образования, научную, инновационную деятельность и реализует третью миссию университета.

Вуз – активный участник реализации программ развития высокотехнологичных промышленных партнеров (ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром» и ряда других), выступая региональным центром цифровых и технологических химических компетенций в области подготовки кадров и научно-инновационной деятельности, готовя ответы на отраслевые вызовы (цифровая трансформация химической отрасли, развитие технологического суверенитета, кадровый дефицит, повышение эффективности технологий, ESG-повестка).

Для решения поставленных стратегической цели и задач сформирована целевая модель КНИТУ до 2030 года:

- лидерство на новых перспективных рынках химической отрасли; подготовка высококвалифицированных научно-инженерных кадров, способных отвечать на научно-производственные вызовы будущего;
- высокое качество набора обучающихся: рост среднего ЕГЭ до 80 баллов;
- рост объемов НИОКР, как минимум, в 2,5 раза с сохранением доли в бюджете университета на уровне не менее 40% и публикаций в высокорейтинговых научных изданиях в 2,5 раза и ряд других.

Целевая модель КНИТУ к 2030 году представлена на рисунке 1.

Исходя из отмеченного, ПИШ является необходимым инфраструктурно-ресурсным условием успешности целевой модели вуза, социальным лифтом для будущих и настоящих инженеров высокотехнологичной химической промышленности, центром повышения квалификации профессорско-преподавательского состава, центром сетевой инженерной подготовки на уровне Российской Федерации в целом.



Рисунок 1 – Целевая модель КНИТУ к 2030 году

Соответственно **Миссия КНИТУ – повышение глобальной конкурентоспособности российской химической макротехнологии и смежных с ней отраслей экономики в повестке устойчивого развития,** которая тесным образом связана с программами развития индустриальных высокотехнологичных партнеров.

Стратегическая цель развития КНИТУ к 2030 году – войти в число университетов химико-технологического профиля мирового класса.

Задачи развития для достижения стратегической цели, наиболее тесно связанные с ПИШ: стать научным и технологическим лидером в прорывных направлениях развития химической макротехнологии (основной механизм – «университет полного инновационного цикла» от стадии фундаментальных исследований до проектирования новых производств); стать лидером в подготовке кадров для новых рынков химической промышленности (основные механизмы – подготовка «технологической элиты» для предприятий нефтегазохимического комплекса региона и страны, образовательные программы со сквозными цифровыми компонентами, система управления талантами, цифровое образование и т.д.); стать одной из важнейших площадок трансформации региональной экономики (основные механизмы – ответы на вызовы промышленности, формирующихся агломераций, платформы технологического предпринимательства, волонтерство и площадка межкультурной коммуникации).

Методологическая концепция подготовки инженеров в КНИТУ для высокотехнологичных партнеров базируется на механизме инновационного лифта для студентов, инженеров и преподавателей, управленческих команд. Механизм представлен на рисунке 2.

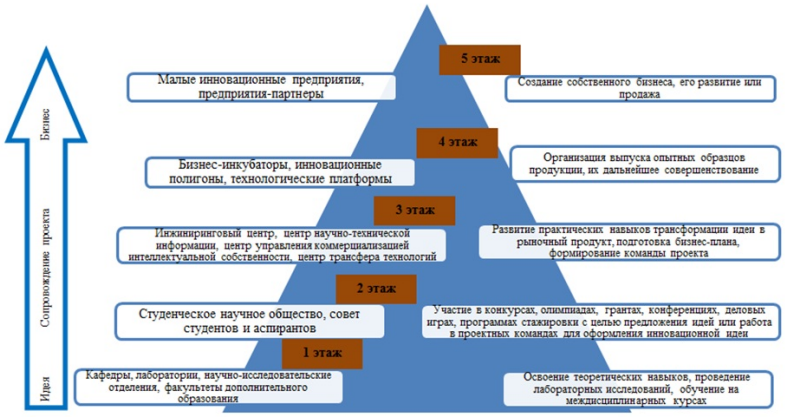


Рисунок 2 – Механизм инновационного лифта в инженерно-предпринимательской и научно-образовательной деятельности КНИТУ

Ключевые количественные характеристики ПИШ КНИТУ приведены в приложениях 1 и 2 и базируются на динамике ключевых характеристик КНИТУ в качестве участника программы Приоритет 2030.

1.2. Академическое признание и потенциал университета

Вуз основан в 1890 году. На ранних этапах (начало 20-го века) КНИТУ развивался как политехнический университет с широким спектром инженерно-технических специальностей разной направленности . Этапы развития вуза представлен на рисунке 3.

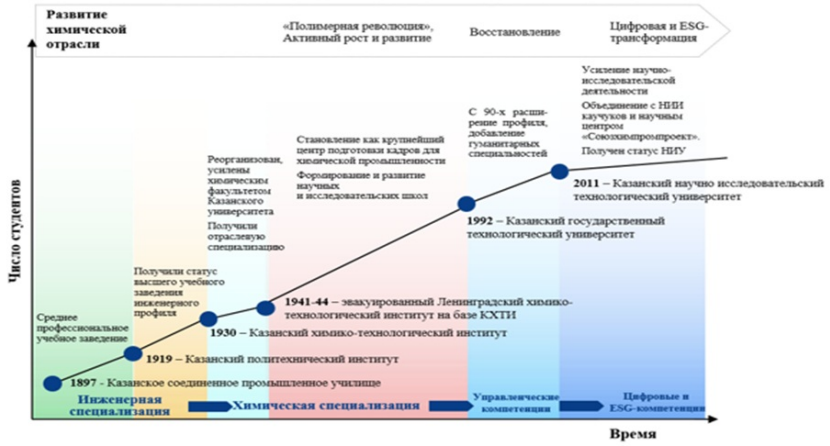


Рисунок 3 – Этапы развития университета

С середины XX века, по мере становления и резкого роста химической промышленности, сопровождавшихся полимерной революцией, КНИТУ усиливал специализацию как отраслевой химико-технологический университет.

В 2000-е годы началось восстановление промышленности и увеличение объемов производства в отраслях экономики, включая химическую промышленность, которое сопровождалось обновлением производственной базы и продуктового портфеля, а также потребностью в практиках эффективного управления предприятиями отрасли. КНИТУ ответил экспансией в направлениях кадровой подготовки и исследований инженерно-технологического и экономического профиля, произошла интеграция университета с НИИ каучуков и проектным институтом «Союзхимпромпроект», расширился портфель специальностей. Отличительной особенностью вуза сейчас является его глубокая интеграции с химическим комплексом и смежными отраслями.

Следующий этап развития отрасли основан на трендах цифровой и ESG-трансформации, сопровождается ориентиром на развитие технологического суверенитета и повышение безопасности страны и связан с динамичным развитием за счет технологических инноваций. КНИТУ видит свою задачу в формировании актуальной научно-исследовательской и образовательной повестки, ориентированной на новые рынки химической и сопряженной продукции и услуг, соответствующей технологическим вызовам и кадровым потребностям в рамках химической макротехнологии, в международной интеграции в области целей устойчивого развития ООН.

Стратегия позиционирования КНИТУ определяется существующим заделом в выполнении национальных, региональных, отраслевых стратегических целей развития, и приоритетами развития агломераций.

Последовательная реализация мероприятий программы развития национального исследовательского университета (2010–2019), ориентированная на международный уровень, позволила занять высокие позиции в национальных и войти в основные международные рейтинги. В 2020 году КНИТУ дебютировал в рейтинге мирового влияния THE Impact Ranking 2020, заняв позицию 301+ по оценке вклада в глобальную цель ООН.

В период с 2012 по 2022 годы вузом достигнуты следующие ключевые результаты по базовым направлениям деятельности:

За 10 лет качественно изменился контингент студентов профильных и востребованных направлений подготовки. По состоянию на 01.10.2021 в вузе на более чем трёхстах образовательных программах обучается 16520 чел., в т.ч. по формам обучения: по очной форме обучения – 11318 чел., по очно-заочной форме обучения – 863 чел., по заочной форме обучения – 4339 чел. и 43 стран ближнего и дальнего зарубежья В 2021 году было подготовлено и успешно выпущено 3590 специалистов, кроме того, в системе дополнительного и профессионального образования КНИТУ и филиалов повысили свою квалификацию около 11 тыс. человек. Доля трудоустроенных по специальности выпускников КНИТУ составила 93%, средняя заработная плата – свыше 50 тыс. руб. В отчетном периоде реализовались 346 программы высшего и среднего профессионального образования. Существенно – на 12,4 % вырос средний балл ЕГЭ. В течение учебного года 90 тыс. человек стали участниками довузовских мероприятий КНИТУ. Среди постоянных партнеров университета – более 400 школ из 11 регионов Российской Федерации. Отличительной чертой вуза стала высокая академичность образования: по числу магистров и аспирантов вуз занимает второе место в регионе, доля магистров и аспирантов в общем контингенте в 2021 году составила 32,25%, доля возросла в 3,7 раза. В настоящее время КНИТУ – это 1082 преподавателя, из которых 220 имеют звание доктора наук, а 701 – кандидата наук, чей высокий профессионализм отмечен наградами и званиями регионального и федерального уровней.

Во многом этого удалось добиться благодаря реализации Программы развития КНИТУ в статусе национального исследовательского университета; высокие темпы развития будут сохраняться благодаря участию вуза в программе «Приоритет 2030».

Таблица 1 – Ключевые результаты развития университета в период с 2012 по 2021 гг.

Показатель	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Численность студентов, чел. (Головной вуз)	20772	20310	19530	20039	20897	21649	19494	17935	16506	16171
Число слушателей по программам ДПО, чел.	3658	3656	3144	3224	3351	3277	4957	9726	8871	10955
Доля обучающихся по программам магистратуры, %	7,54	8,49	9,92	17,05	23,02	24,90	24,65	24,28	23,27	23,93
Научные статьи, ед.										
WoS	208	229	224	302	274	375	413	351	210	-
Scopus	208	223	227	321	276	399	510	607	549	-
РИНЦ	2382	2683	3224	2408	1805	2645	2030	3149	2816	-
Доходы НИОКР, млн. руб.	1642,28	530,93	638,76	1373,32	840,96	916,19	704,92	1114,62	924,03	1000,42
Количество полученных патентов/портфель, ед.	26/190	22/222	36/260	34/153	36/142	57/157	19/163	51/163	40/163	66/163

Благодаря участию в приоритетном проекте «Экспорт образования» численность иностранных обучающихся в вузе достигла рекордного значения, показатель вырос практически в 9 раз. К 2022 году в вузе почти каждый седьмой обучающийся – иностранец.

Уникальный ресурс университета – созданный в 2013 году лицей-интернат для одаренных детей с углубленным изучением химии, осуществляющий свою деятельность при поддержке ПАО «Газпром» и оснащенный современным оборудованием компаний «Йокогава–Электрик СНГ», «Хальдор Топсе».

За прошедшие 10 лет вузом успешно апробирована модель сетевого взаимодействия с научно-производственной сферой в формате базовых кафедр и сетевых программ (к 2021 году число базовых кафедр составило 33 при общем числе кафедр вуза – 71). Вузом сформирован пул партнеров (122 соглашения и 32 страны) – авторитетных международных и национальных образовательных организаций.

Научные исследования, трансфер знаний, технологий и коммерциализация разработок.

За 10 лет КНИТУ трансформировался в вуз полного инновационного цикла, подкрепленный модернизированными научными направлениями в соответствии с приоритетами развития науки, технологий и техники в РФ (4 из 6).

Вуз последовательно осуществлял переход к модели «Университет 3.0»: доля внебюджетных доходов за 10 лет выросла с 15 до 25 % от бюджета вуза. Объем научно-исследовательских, опытно-конструкторских, технологических работ и научно-технических услуг в 2021 году достиг 1009,93 тыс. руб. в расчете на 1 НПР, увеличившись на 23,3 %.

Университет добился статуса «опорный вуз» для государственных корпораций и участвует в реализации их программ инновационного развития (ПАО «Газпром», ГК «Росатом», ПАО «СИБУР Холдинг», АО «Аммоний» и др.). Наращиваются связи с крупными отраслевыми предприятиями и академическими институтами, которые по инициативе КНИТУ вошли в состав научно-образовательных консорциумов. Сложившиеся партнерские отношения позволили определить приоритеты в выборе высокотехнологичных компаний в рамках программы ПИШ.

Основным конкурентным преимуществом КНИТУ является наличие собственной научно-производственной базы: в настоящее время научно-исследовательская и инновационная инфраструктура расширилась до 30 комплексных лабораторий с уникальными научными установками и центра коллективного пользования. Наращиваются масштабы и расширяется спектр деятельности проектного института «Союзхимпромпроект», доходы которого выросли к 2022 г. до 883,322 млн. руб.

Трансфер разработок вуза подкрепляется активной патентной деятельностью: в настоящее время поддерживается 163 патента и постоянно обновляется их структура (за 2021 год получено 26 патентов и 66 РИД).

За прошедшие 10 лет существенно увеличилось присутствие КНИТУ в международных базах данных научного цитирования и возросло качество статей (I и II квартиль).

Выросла публикационная активность сотрудников вуза в расчете на 100 НПР: в Scopus – в 3,6 раза; в WoS – в 1,4 раза.

Университет наращивает свое участие в территориальных социально- экономических преобразованиях, став одним из лидеров инновационной деятельности региона. В возрастающих масштабах вузом привлекаются ресурсы институтов инновационного развития российского и регионального уровня.

КНИТУ активен в деятельности консорциумов, ассоциаций и профессиональных сообществ, участвует в работе Европейской

сетевой ассоциации по химии ECTN, Международного общества по инженерной педагогике IGIP, Евроазиатско-тихоокеанской объединенной сети университетов EURASIA-PACIFIC UNINET, Евразийской ассоциации университетов (ЕАУ), Ассоциации центра инноваций и технологий земли Северная Рейн-Вестфалия (ZENIT).

За 10 лет в вузе созданы ряд важных инновационных лифтов для студентов и молодых ученых, площадки проведения НИРС, студенческие сообщества. Налажены связи с профильными органами молодежной политики, качественно изменились содержание и масштабность волонтерской деятельности. Доля студентов, вовлеченных в мероприятия молодежной политики, возросла к 2022 году до 20 %.

За 10 лет качественно улучшился кадровый состав вуза, в результате омоложения сотрудников по итогам реализации программы НИУ, устойчиво высокой остается доля докторов и кандидатов наук (82,1 %).

В вузе осуществляется расширенное воспроизводство научных кадров, работает 14 диссертационных советов ВАК МИНОБРНАУКИ России по химическим, техническим, педагогическим и экономическим специальностям.

Результатом программы НИУ стало системное повышение квалификации сотрудников вуза (более 50% от общего числа) в процессе стажировок в мировых научно-образовательных центрах и бенчмаркинга передового опыта.

Внедрена система стимулирования штатных сотрудников из числа ППС на основе рейтинговых оценок труда (в 2021 году в ней участвовало более 1200 человек), что привело к повышению рейтинга университета и конкурентоспособности сотрудников на рынке труда.

С превышением показателей дорожной карты выполнены майские указы Президента 2012 года, размер средней заработной платы ППС в 2021 году – 97,78 тыс. руб., что составляет 287 % от средней заработной платы по региону.

С 2012 года началось внедрение системы «Электронный университет», в результате чего цифровой трансформации подверглись ряд направлений деятельности вуза (набор студентов, образовательный процесс и его контроль, в том числе автоматизированный расчет учебной нагрузки, формирование рабочих программ дисциплин в электронном виде, программа синхронизации АСУ с электронным каталогом библиотеки и др.), что создало задел для реализации комплексного подхода по созданию цифровой экосистемы. Вуз встроен в региональную систему «Электронное правительство РТ».

В КНИТУ за время реализации действующей Программы «Национальный исследовательский университет» сформирован полный инновационный цикл, подкрепленный эффективно работающей инфраструктурой, объединенной в непрерывную цепочку генерации и передачи в промышленность результатов интеллектуальной деятельности в производство. Накопленный потенциал КНИТУ характеризуется следующими отличительными особенностями:

Вклад в социально-экономическое развитие отрасли и региона.

Драйверами экономического развития региона выступают нефтегазохимический и оборонно-промышленный комплекс – уникальные для региона сферы специализации научно-образовательной деятельности КНИТУ. КНИТУ поддерживает точки роста региональной экономики – формирование и накопление человеческого капитала, а также создание комфортного пространства для его развития:

- вуз является крупным и диверсифицированным поставщиком инженерных кадров для химического комплекса страны и работодателей Татарстана, сферы управления регионом и его предприятиями: число выпускников, работающих по полученному профилю составляет 93 %;
- вуз является крупным исполнителем НИОКР в одном из базовых секторов экономики региона – химической промышленности;
- вуз активно участвует в волонтерском движении и в реализации третьей миссии университета;
- вуз является местом притяжения будущих кадров из соседних регионов и успешно локализует одаренных выпускников из Татарстана.

Упрочение стратегических позиций вуза базируется на концентрации научно-исследовательских и кадровых ресурсов на новых направлениях развития региональной экономики, в том числе, в сфере модернизации образования, развития экономических зон, цифровой экономики и экосистемы инноваций, обеспечения эффективности НИОКР. В частности, КНИТУ продолжит участие в реализации программы научно-образовательного центра мирового уровня Республики Татарстан «Циркулярная экономика» в рамках комплексных проектов: «Добыча и переработка сырья», «Химические технологии в циркулярной экономике», «Новые материалы».

КНИТУ в своей деятельности ориентируется на приоритетные задачи инновационного развития и кадровые потребности высокотехнологичных индустриальных партнеров в соответствии с программами развития предприятий (в т. ч. ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ПАО «Газпром», ГК «ТАИФ», ПАО «Татнефть», АО «Аммоний», АО «ГосНИИ «Кристалл», ФКП «Казанский государственный казенный пороховой завод», ФКП «Алексинский химический комбинат» и др.). В частности, университет продолжит оказывать инжиниринговые услуги и вести научно-исследовательскую деятельность, поддерживающую цифровизацию предприятий, внедрение передовых производственных технологий, реализацию принципов ESG и др.

1.3. Научный, образовательный и инфраструктурный задел университета по планируемым направлениям деятельности передовой инженерной школы

1.3.1. Наличие опыта проведения исследований по направлениям передовой инженерной школы. Опыт участия университета в государственных программах

КНИТУ обладает существенным заделом по выбранным направлениям передовой инженерной школы. Ключевые научные исследования вуза осуществляются в рамках программы государственной поддержки и развития организаций высшего образования «Приоритет-2030», проекта федеральной инновационной площадки (ФИП), Программы развития КНИТУ до 2030 года.

КНИТУ реализует научные проекты (таблица 2), соответствующие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ в формате грантов, хоздоговорных работ с реальным сектором экономики, осуществляет международное научно-исследовательское сотрудничество, участвует в деятельности международных научных организаций. Объем НИОКР по итогам 2021 года составил свыше 1 млрд. рублей и находится на стабильном уровне уже 10 лет.

Проблематика научной деятельности вуза вызвана актуальными программами развития высокотехнологичных индустриальных партнеров.

Таблица 2 – Реализация в КНИТУ научных исследований по направлениям передовой инженерной школы.

Научные направления КНИТУ, соответствующие приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ	Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика
	Индустрия наносистем
	Рациональное природопользование
	Безопасность и противодействие терроризму
Актуальные гранты и НИОКР КНИТУ	Грант Академии наук РТ «Синтез и исследование катализатора на углеродном носителе для гидрокрекинга тяжелого нефтяного сырья»
	Грант имени Александра Санникова «Зеленые» диспергенты для ликвидации аварийных разливов нефти в морских акваториях»
	Грант имени Александра Санникова “Разработка состава и технологии производства противообледенительных жидкостей для наземной обработки воздушных судов на основе этиленгликоля”
	Грант РНФ Г03-60-18 «Каталитическое превращение органического вещества в карбонатном коллекторе»
	Гос. задание «Катализ в нефтепереработке и нефтехимии»
	Хоз. договор с ООО «Технология-Сервис» «Разработка и исследование диспергирующих композиций на основе экологически безвредных ПАВ для ликвидации аварийных разливов нефти»
Международное научно-исследовательское сотрудничество КНИТУ	АО «ХальдорТопсе», Дания, проект «Регенерация катализаторов методом сверхкритической флюидной экстракции»
	Исследования для компании ООО «ХАЙЕР ФРИДЖ РУС», Китай
	«Yokogawa», Япония, Совместная лаборатория на базе КНИТУ в области автоматизации и систем управления технологическими процессами
	«Emerson», Бельгия, Совместная лаборатория по автоматизации
Международные совместные научные проекты КНИТУ	
	«Создание инновационных решений для получения синтетических топлив или топливных присадок из легких углеводородов» (АО «ХальдорТопсе», Дания)
	«Модернизация программ аспирантуры по естественнонаучным и техническим направлениям и совершенствование методик обучения» (Европейское пространство высшего образования (EHEA) и Европейское исследовательское пространство (ERA))
Участие КНИТУ в международных научных организациях, научных мероприятиях	Консорциум технического образования России и Казахстана (КТОРК)
	Консорциум вузов в рамках проекта ERASMUS+ MODEST
	Консорциум вузов в рамках проекта Erasmus+ ENTER
	Eurasia-Pacific Uninet
	Евразийская ассоциация университетов (ЕАУ)
	Европейская сетевая ассоциация по химии (ECTN)

Наиболее значимыми научными проектами КНИТУ по направлениям передовой инженерной школы являются:

«Полиуретановые мембраны на основе гиперразветвленных иономерных полиолов для первопорционного разделения органических и водно-органических смесей» (РНФ).

«Разработка новых микропористых мультиблок-сополимеров для сорбции и мембранного газоразделения».

«Разработка композиционных материалов на основе полиуретановых термоэластопластов для замены металлических элементов конструкций подвижного состава» (РФФИ).

«Катализ в нефтепереработке и нефтегазохимии» (ГЗ).

«Методология организации процессов ресурсосбережения в условиях цифровизации инновационных экономических систем».

«Методология и инструменты организации ресурсосберегающих производственных систем в условиях цифровизации нефтехимической отрасли».

Выполненные гранты имеют значительный потенциал внедрения в деятельность высокотехнологичных индустриальных партнеров ПИШ.

Опыт реализации научных исследований КНИТУ подтверждается высокой публикационной активностью в профильных областях. Структура публикационной активности по профильным областям вуза представлена на рисунке 4.

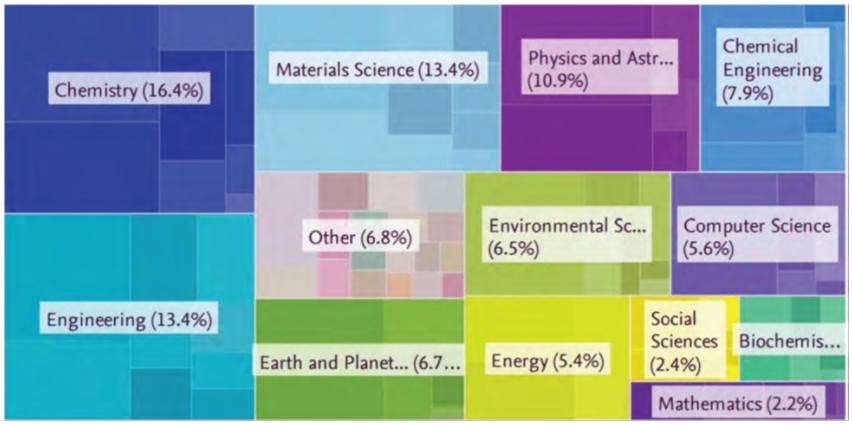


Рисунок 4 – Структура публикационной активности по профильным научным направлениям КНИТУ

Публикационная активность КНИТУ. На конец 2021 г. индекс Хирша КНИТУ в РИНЦ составляет 61 единиц, в системах Scopus – 42, WoS – 37 единиц. Число публикаций авторов КНИТУ в РИНЦ всего – 34793, в 2017-2021 годах – 14217, в 2021 году – 2567, цитирований всего – 98033, за 2017-2021 гг. (на публикации 2017-2021 гг.) – 17915, Число публикаций в Scopus всего – 5918, в 2016-2020 гг. – 2182, в 2020 году – 474, цитирований, соответственно, всего – 24711, в 2016-2020 гг. (на публикации в 2016-2020 гг) – 5446. Число публикаций в WoS всего – 3715, в 2017-2021 гг. – 1417, в 2021 году – 269, цитирований, соответственно, всего – 16252, в 2017-2021 гг. (на публикации 2017-2021 гг.) – 3941. В статистике публикаций и цитирований учтен вклад авторов, указавших в качестве аффилиации (места работы) КНИТУ. В данном разделе указаны данные запроса итогов 2020 года в базах данных РИНЦ, Scopus и WoS на 18.04.2022 г.

1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы

Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы реализуется в рамках развития модели университета 3.0, в частности, мероприятия программы развития КНИТУ как Университета 3.0 включают:

1. Развитие компетенций университета 1.0.

1) Выстраивание инновационного лифта для привлечения талантов в вуз из всех регионов страны и из-за рубежа.

2) Реализация конкурентоспособных инновационных программ обучения бакалавров и магистров для предприятий-партнеров по ПИШ.

2. Развитие модели университета 2.0.

1) Развитие научно-исследовательской деятельности вуза по приоритетным направлениям науки и техники региона, государственных корпораций, модернизации экономики России.

2) Развитие пояса консалтинговых и сервисных компаний, в том числе инжинирингового пояса.

3. Развитие модели университета 3.0.

1) Накопление интеллектуальной собственности в рамках создаваемых МИПов и техностартеров.

2)Создание площадки развития предпринимательских компетенций с привлечением ресурсов инновационной инфраструктуры РТ и РФ.

3) Создание университета как инновационного хаба в области химической технологии и смежных с ней отраслей новых технологических укладов.

Для этих целей в КНИТУ создана соответствующая инновационная инфраструктура, включающая инновационные пространства на кафедрах, структурные подразделения, пояс малых инновационных предприятий, инновационные

полигоны и инновационные площадки.

ФГБОУ ВО «КНИТУ» осуществляет поддержку инновационной деятельности на уровне бакалавриата, магистратуры, аспирантуры, работы среди молодых ученых и опытных представителей ППС.

Наиболее значимые внедренные продукты и технологии малотоннажной химии за последние 10 лет в области нефтегазохимии и нефтедобычи: химия и технология полимерных и композиционных материалов; химия и технология энергонасыщенных материалов; комплексное освоение ресурсов углеводородного сырья; нанотехнологии, наноматериалы; энергоресурсосберегающие технологии перспективных материалов. Это служит основой для последующего решения задач высокотехнологичных индустриальных партнеров по ПИШ.

Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности КНИТУ осуществлялась через создание малых инновационных предприятий (МИП) с участием вуза. Пиковое значение количества созданных МИП составило 43 предприятия. С участием МИП КНИТУ выпускались продукты для интенсификации добычи нефти на основе цеолитов, материалы для полимерных покрытий и пленок, битумные композиции, изделия на основе полисилоксанов, ценные продукты из отходов растительного происхождения, изделия из отходов полимерной продукции (полиэтилен, полипропилен, полиуретан).

Все это позволило сформировать и развивать инновационную цепочку создания добавленной стоимости на базе КНИТУ для малого и среднего технологического бизнеса, а также для крупных корпораций. Цепочка представлена на рисунке 5.



Рисунок 5 – Инновационная цепочка создания стоимости на базе КНИТУ

ФГБОУ ВО «КНИТУ» в рамках НТИ является исполнителем и соисполнителем ряда крупных проектов по следующим направлениям: Big Data – соисполнитель в части проектирования систем сбора и обработки данных процессов и оборудования химического комплекса, прогнозирования остаточного ресурса оборудования; искусственный интеллект – соисполнитель в части моделирования и интеллектуальных систем управления процессами химического комплекса; квантовые технологии – соисполнитель в части синтеза новых материалов для элементной базы электронной техники: жидкокристаллические системы, квантовые точки; новые и портативные источники энергии – соисполнитель в части новых подходов к энергосбережению в промышленных технологиях, энергонасыщенных материалов и химических источников энергии; новые производственные технологии – головной исполнитель по новым материалам. Компетенции в сфере химических, нано- и биотехнологий полимерных, композиционных, керамических, энергонасыщенных материалов; технологии управления свойствами биологических объектов – соисполнитель по направлению «Разработка широкого спектра биотехнологий и микроорганизмов для пищевой, химической отраслей и защиты окружающей среды».

Таким образом, гармонизация тематик приоритетных разработок с учетом специфики региона, позволит в полной мере реализовать Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации и трансформировать на предприятиях реального сектора экономики фундаментальные и прорывные технологии для формирования научно-технологического задела на будущее. Подход представлен на рисунке 6.



Рисунок 6 – Проектный подход к опережающему развитию высокотехнологичных партнеров ПИШ

С 2021 г. КНИТУ приступил к смене подхода к патентованию создаваемых в университете объектов промышленной собственности (изобретения, полезные модели, промышленные образцы). Основной фокус внимания направлен на результаты интеллектуальной деятельности, в том числе и программы для ЭВМ, созданные в рамках выполнения НИОКР по основным перспективным направлениям развития создаваемой передовой инженерной школы, имеющие потенциал коммерциализации в производственной деятельности предприятий реального сектора, а также способные развить новые направления в технологиях.

1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы

КНИТУ имеет развитую научную инфраструктуру по направлениям инженерной школы. Деятельность инфраструктурных подразделений обеспечивает функционирование полного цикла промышленного освоения разрабатываемых университетом технологий от фундаментальных исследований до коммерциализации результатов НИОКР (таблица 3).

Таблица 3 - Научная инфраструктура КНИТУ по направлениям ПИШ КНИТУ.

Научная инфраструктура КНИТУ по направлениям передовой инженерной школы	Кафедры КНИТУ
	Комплексные лаборатории КНИТУ
	Научно-образовательный центры КНИТУ
	Проектный институт «Союзхимпромпроект» (СХПП) КНИТУ
	Инновационный полигон «Искра»
	Специализированный учебно-научный исследовательский центр КНИТУ
	Научно-производственный центр «Панхимтех» КНИТУ
	Научно-технический центр «Химия и нефтехимия» КНИТУ
	Казанский межвузовский инженерный центр «Новые технологии» КНИТУ
	Технопарк КНИТУ
	Центр коллективного пользования научным оборудованием по получению и исследованию наночастиц металлов, оксидов металлов и полимеров «Наноматериалы и нанотехнологии»
	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов «Спецхимия»
	Инжиниринговый центр в области химических технологий «Chemical Engineering»
	Малые инновационные предприятия с участием КНИТУ

Данная инфраструктура планируется в качестве основы создания специальных образовательных пространств ПИШ.

Конкурентным преимуществом КНИТУ является наличие собственной научно-производственной базы, в настоящее время научно-исследовательская и инновационная инфраструктура представлена 30 комплексными лабораториями с уникальными научными установками, центром коллективного пользования научным оборудованием. Активно ведется инжиниринговая и проектная деятельность в ПИ «Союзхимпромпроект» (СХПП) КНИТУ.

КНИТУ обладает современным оборудованием для проведения исследований методами: электронной микроскопии и ожэ-спектроскопии, рентгеновского анализа, масс-спектрометрии и спектрофотометрии, хроматографии, термическими методами, физическими методами и общехимическими методами с применением реакторных установок, специальных методов физического воздействия на материалы.

Инновационный полигон «Искра» КНИТУ позволяет осуществлять наработку опытных партий химических продуктов, отрабатывать и увеличивать уровни технологической готовности проектов, обладает комплексом испытательных и пилотных установок, расположен на отдельной территории промышленного назначения.

1.3.4. Наличие опыта реализации образовательных программ по направлениям деятельности передовой инженерной школы

Образовательная политика КНИТУ соответствует научным направлениям и приоритетам развития вуза как лидера в области химико-технологического образования в Российской Федерации. КНИТУ является университетом, реализующим подготовку кадров по всем уровням образования, что полностью обеспечивает территориальный и отраслевой социальный заказ. В последние годы усилилась целевая подготовка инженеров для высокотехнологичных партнеров по ПИШ.

Обоснованность создания ПИШ в сфере химической технологии на базе КНИТУ обусловлена тем, что на направлении 18.04.00 «Химическая технология» сконцентрировано более 30% магистрантов, обучающихся по данному направлению в РФ. Реализации сетевой модели ПИШ будет способствовать опыт тесных сетевых контактов с вузами схожей специализации. В настоящее время университет сфокусирован на повышении качества подготовки студентов за счет высоких требований к абитуриентам, актуализации и разработки опережающих образовательных программ по приоритетным направлениям научно-технологического развития РФ, реализует программы стажировок и повышение квалификации преподавателей образовательных организаций. Примером программ обучения, направленных на освоение современных знаний в области химической технологии, являются программы по направлению 18.04.01 «Информационное моделирование технологических объектов (3D)», «Цифровой инжиниринг нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств», «Химическая инженерия модифицированных природных полимеров и биопластиков», «Энерго- и ресурсосберегающие технологии в нефтепереработке и нефтегазохимии», по направлению 19.04.01 Биотехнология «Энергосберегающие технологии производства топлива из возобновляемого сырья», по направлению 22.04.01. Материаловедение и технологии материалов «Материаловедение и технологии смарт материалов» и др.

На базе Института дополнительного образования реализуются программы повышения квалификации ППС образовательных организаций высшего образования (технологического профиля), а также специалистов предприятий по таким актуальным программам, как «Автоматизация технологических процессов и производств», «Новые материалы и технологии для лакокрасочных покрытий», «Применение нанотехнологий в процессах очистки сточных вод для глубокого удаления азота и фосфора», программы переподготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в газовой промышленности».

Число слушателей по программам ДПО в университете составило в 2021 году 10 955 человек. Обучение велось по 173 ДПП.

Особое внимание уделялось повышению квалификации профессорско-преподавательского состава КНИТУ и других вузов России и ближнего зарубежья – было обучено 2310 преподавателей из 26 вузов 16 субъектов Российской Федерации

Программы инженерной подготовки университета реализуются по договорам с такими крупными организациями, как ПАО «Газпром» и его дочерние общества, ПАО «Татнефть», ПАО «Нижнекамскнефтехим», ПАО «Казаньоргсинтез», ПАО «КАМАЗ», АО «Таиф-НК», ОАО «Казанькомпрессормаш», ПАО «Казанский вертолетный завод», ОАО «Химзавод им. Л.Я. Карпова», и др.

Итог: КНИТУ сохраняет и развивает позиции признанного ресурсного центра образования и науки в сфере химических технологий для высокотехнологичных предприятий Российской Федерации и дружественных стран.

2. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы

Актуальность создания передовой инженерной школы в сфере химических технологий обусловлена рядом причин. Несмотря на весомую роль нефтегазохимического комплекса в экономике РФ (создает более 50% ВВП), не обеспечен технологический суверенитет страны в химических продуктах и процессах их производства.

Так, суммарное мировое потребление малотоннажной химической продукции составляет более 500 млрд. долларов США. В РФ продукты малотоннажной химии составляют 10 – 15 % от общего объема химического производства (в мире – 40%), по многим стратегически важным продуктам зависимость от импорта достигает 100%.

В Постановлении Президиума Российской Академии Наук от 23 марта 2021 г. №41 отмечается, что ключевой стратегической задачей, стоящей перед Российской Федерацией для осуществления научно-технологического прорыва в большинстве отраслей экономики, является ускоренное развитие химических технологий, основанных на достижениях в области химии и наук о материалах. В современной России, несмотря на значительные успехи в фундаментальных исследованиях в области химии и науках о материалах, наиболее значимые научные результаты, в том числе междисциплинарные, не трансформируются в новые научно-технические решения. Для обеспечения экономического суверенитета страны критически важными являются разработки новых подходов и методов развития химических технологий.

Высокая неопределенность развития в восьмилетнем периоде задает ориентацию на фундаментальные и поисковые исследования с глубоким трансформационным потенциалом, формирование гибкой системы организации науки и образования, способной быстро перенастраивать свою структуру.

В условиях экономических санкций ощущается острый дефицит инженеров по модернизации действующих лицензированных технологий, цифровому и лабораторному реинжинирингу, применению сквозных технологий, выводу на рынок новых конкурентоспособных продуктов и разработок отечественных технологий.

В технологических процессах слабо представлены лучшие отечественные решения, что создает высокий риск разрушения технологических цепочек и остановки предприятий в критически важных сферах экономики и оборонно-промышленном комплексе страны.

Знания и квалификация выпускников инженерных вузов не соответствуют запросу отрасли на высокотехнологичные химические продукты. Изменения рынка труда при переходе на индустрию 4.0 потребуют дополнительных цифровых и инновационных компетенций, быстрой адаптации специалистов к новым научно-технологическим вызовам.

Обострились проблемы безопасности и конфиденциальности на высокотехнологичных предприятиях партнерах ПИШ химического комплекса страны: возможны кибер-атаки и кибер-кражи, способные нанести серьезный экономический урон.

Проект по созданию ПИШ КНИТУ в сфере химических технологий сосредоточит усилия на решении ключевых проблем тех секторов химической отрасли, в которых имеется наибольший научный задел и потенциал быстрого вывода на рынок новых продуктов и решений. Деятельность ПИШ КНИТУ будет полностью ориентирована на решении глобальных задач, определенных приоритетами Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», национальным целям развития Российской Федерации на период до 2030 года, определенным Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан.

ПИШ КНИТУ сыграет роль катализатора изменений системы инженерной подготовки в сфере химических технологий всей Российской Федерации, опираясь при этом на собственные инновационные разработки и практики, отражающие особенности подготовки специалистов для высокотехнологичных компаний химической отрасли. Стратегические проекты ПИШ КНИТУ будут развивать его ключевые преимущества: высокий кадровый потенциал, междисциплинарность, возможность концентрации ресурсов за счет инвестирования собственных доходов, успешный опыт создания комплексных технологий разработки проектов полного цикла от фундаментальных идей до вывода на рынок продуктов и услуг, обладающих ресурсом быстрой, «агрессивной» коммерциализации.

Стратегической целью ПИШ КНИТУ является создание экосистемы (центра) генерации и концентрации человеческого капитала инженерного корпуса для обеспечения технологического суверенитета и опережающего развития химической и нефтегазохимической отрасли РФ.

Высокотехнологичные партнеры ПИШ в рамках программ своего развития формулируют технологические и кадровые проблемы совместно с руководителями научно-технологических направлений, определяют темы исследований и разработок в интересах бизнеса (в разделе 4 программы приведены сформулированные ими темы), проблемы цифровой трансформации производств, а также формируют заказ на подготовку и переподготовку инженерных кадров в разрезе инновационных лифтов и треков, представленных в таблице 4, опираясь на возможности инновационной инфраструктуры ПИШ КНИТУ.

Совокупная проблематизация со стороны высокотехнологичных партнеров отражена в виде запланированных показателей работы школы (приложение 1 и приложение 2).

Для достижения стратегической цели предполагается обеспечить принципиально новые решения по формированию нового

цифрового технологического уклада в производстве высокомаржинальной продукции глубокого передела в направлениях «малотоннажная химия, нефтегазохимия, газопереработка, газотранспорт, минеральные удобрения», а также их кадровую (инженерную) базу, в том числе:

– создание цифровых и «беспилотных» технологий для промышленных объектов химической и нефтегазохимической отрасли;

– разработку сквозных технологий получения новых материалов;

– разработку и внедрение технологий энергоперехода и природосбережения.

Многие из стратегических задач ПИШ КНИТУ будут выполняться впервые в истории инженерного образования химического профиля. Целевая модель передовой инженерной школы КНИТУ «ПромХимТех» представлена на рисунке 7.

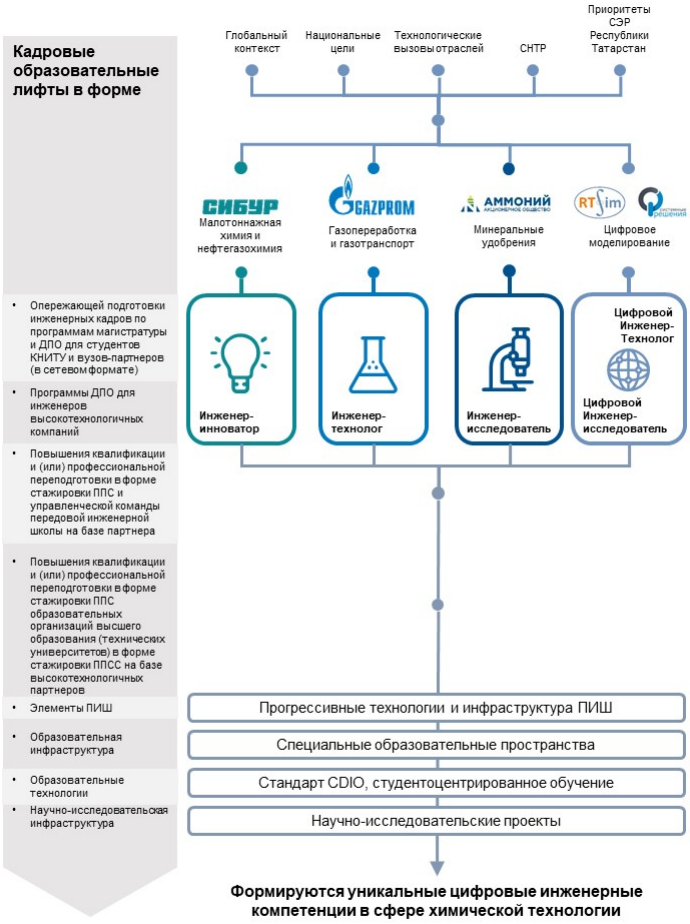


Рисунок 7 - Целевая модель ПИШ КНИТУ

ПИШ КНИТУ будет ориентирована на достижение национальных целей, ключевыми из которых являются следующие: возможности для самореализации и развития талантов; цифровая трансформация.

В каждой из национальных целей предполагается реализация мероприятий программы по одной/нескольким структурным элементам, а именно: кадры, разработки и инфраструктура.

1) в рамках национальной цели «Возможности для самореализации и развития талантов»:

- вхождение Российской Федерации в число десяти ведущих стран мира по качеству общего образования;

- формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся;

- обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования;

- создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций;

- увеличение доли граждан, занимающихся волонтерской (добровольческой) деятельностью или вовлеченных в деятельность волонтерских (добровольческих) организаций, до 15 процентов.

В рамках данной национальной цели программа развития ПИШ КНИТУ предполагает использование следующих инструментов и технологий для их достижения (КАДРЫ):

разработка и внедрение системы многомерной оценки качества и востребованности образования по научно-образовательным направлениям КНИТУ с участием заказчиков всех уровней;

создание портфеля многоуровневых образовательных программ, ориентированных на многопрофильный заказ (не менее 10 программ);

разработка карты профессий /компетенций будущего, основанного на форсайте рынков труда;

развитие не менее 40 спецпрограмм, направленных на технолидерство и исследовательские компетенции для школьников и студентов;

обеспечение «длинной» образовательной траектории для 100 % обучающихся в ПИШ за счет индивидуализации обучения, организации производственной практики и стажировок студентов на предприятиях индустриальных партнеров;

обеспечение сохранности контингента на всех уровнях образования;

повышение образовательной успешности студентов КНИТУ до 95%;

подготовка НПР с заданной квалификацией, дифференциация обучающихся на основании потребностей в достижениях и способностях: обеспечение опережающей подготовки по трекам: «инженер-инноватор», инженер-технолог, инженер-исследователь»;

обеспечение доступности форм обучения и развития индивидуальных траекторий обучения (в том числе кросс-профильных) для 100 % студентов ПИШ;

создание полигона пилотирования химических технологий (в составе 8 лабораторий по направлениям: «МТХ, катализаторы, мембраны, полимерные материалы, технологии получения водородного топлива»).

2) в рамках национальной цели «Цифровая трансформация»:

– достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики, в том числе образования.

В рамках данной национальной цели программа развития ПИШ КНИТУ предполагает использование следующих инструментов и технологий для их достижения (КАДРЫ и ИНФРАСТРУКТУРА):

развитие цифровой образовательной среды вуза, благодаря проектам цифровых двойников, CRM-системы, безбумажного документооборота;

развитие научно-инновационной инфраструктуры вуза: включение в цифровую экосистему университета полигона цифровой химии и BigData (в составе 10 лабораторий AR\VR, цифровой инженерии, робототехники, дистанционного СУТАП);

развитие цифровых платформ: реализация проекта «Промышленная мета вселенная»;

развитие у студентов компетенций «data science», углубленных навыков VR\3D –проектирования и моделирования;

развитие технологий «Blended Learning»;

использование математических и digital инструментов в экономическом познании.

3) в рамках национальной цели «Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство»:

- обеспечение темпа роста валового внутреннего продукта страны выше среднемирового при сохранении макроэкономической стабильности;

- обеспечение темпа устойчивого роста доходов населения и уровня пенсионного обеспечения не ниже инфляции;

- реальный рост инвестиций в основной капитал не менее 70 процентов по сравнению с показателем 2020 года;

- реальный рост экспорта несырьевых неэнергетических товаров не менее 70 процентов по сравнению с показателем 2020 года;

-увеличение численности занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых, до 25 миллионов человек.

В рамках данной национальной цели программа развития ПИШ КНИТУ предполагает использование следующих инструментов и технологий для их достижения (КАДРЫ и ИНФРАСТРУКТУРА):

развитие управленческих компетенций среди профессорско-преподавательского состава;

использование проектного и процессного подходов в управлении и основной деятельности ПИШ КНИТУ;

развитие технологического предпринимательства и создание компаний на базе полученных в ходе научно-исследовательской работы результатов интеллектуальной деятельности;

формирование сообщества экспертов и наставников для развития компетенций в инновационной сфере;

развитие эндаумент-фонда для поддержки и развития коммерчески значимых проектов и команд ПИШ;

создание сообщества предпринимателей ПИШ КНИТУ.

Непосредственный вклад ПИШ КНИТУ обеспечивается в реализацию государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации» в части достижения цели по развитию интеллектуального потенциала нации, научно-техническому и интеллектуальному обеспечению структурных изменений в экономике, эффективной организации и технологическому обновлению научной, научно-технической и инновационной (высокотехнологичной) деятельности, по таким результатам, как:

– будет обеспечено устойчивое присутствие российских университетов в глобальных институциональных и предметных (отраслевых) рейтингах: КНИТУ займет устойчивые позиции в рейтингах не менее 100+;

– будет обеспечена подготовка кадров по приоритетным направлениям подготовки и специальностям с учетом запросов реального сектора экономики и мировых научно-технологических трендов: число специалистов, подготовленных ПИШ КНИТУ для химической и нефтегазохимической промышленности, составит 1400 чел., трудоустройство выпускников по специальности составит 100 %;

– будет сформирована целостная система устойчивого воспроизводства, привлечения и развития научных, инженерных и предпринимательских кадров (интеллектуального потенциала) для научно-технологического развития страны: число стартапов выпускников КНИТУ составит не менее 100 ежегодно, 20 % выпускников ПИШ обеспечат кадровое воспроизводство R&D-сектора ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», АО «Аммоний», компаний цифровой индустрии.

– будет обеспечено развитие академической мобильности научно-педагогических кадров и обучающихся: число ППС КНИТУ, прошедших стажировки в ведущих вузах РФ, составит 58%, число ППС из вузов-партнеров, прошедших стажировки в КНИТУ, составит не менее 1000 человек;

– образовательные организации высшего образования функционируют как центры непрерывного образования: в рамках деятельности ПИШ в системе ДПО КНИТУ ежегодно будет обучаться не менее 5000 чел. по программам повышения квалификации и 200 чел. по программам переподготовки;

– к 2030 году Российская Федерация войдет в пятерку ведущих стран мира по удельному весу в общем числе патентных заявок на изобретения в областях, определяемых приоритетами научно-технологического развития: удельный вес патентных заявок КНИТУ составит не менее 300 патентов;

– будут обеспечены высокие темпы получения и освоения новых знаний: образовательная успешность студентов КНИТУ вырастет до 95%.

Развитие передовых технологий малотоннажной химии различного назначения для применения в нефтегаздобывающей, нефтегазоперерабатывающей и нефтегазотранспортной промышленности, разработка решений с использованием сквозных технологий является непосредственным вкладом ПИШ КНИТУ в обеспечение и реализацию Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года в части достижения следующих целей:

– обеспечение технологической независимости отраслей топливно-энергетического комплекса и повышение их конкурентоспособности;

– ускорение технологического развития Российской Федерации, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50 процентов от их общего числа;

– координация государственных программ научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса, программ инновационного развития компаний с государственным участием;

– развитие внутреннего рынка сервисных, инжиниринговых и строительных услуг в нефтяной отрасли и расширение участия в нем российских организаций;

– разработка и внедрение отечественных технологий нефтегазохимии;

– обмен опытом и распространение лучших практик энергосбережения и повышения энергетической эффективности в отраслях топливно-энергетического комплекса;

– стимулирование научных исследований и поддержка разработки перспективных технологических решений, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду и минимизацию экологических рисков;

– создание инжиниринговых центров и испытательных полигонов, обеспечивающих условия для внедрения современных материалов, образцов нового оборудования и инновационных технологий в отраслях топливно-энергетического комплекса.

Ключевыми результатами деятельности ПИШ КНИТУ станут формирование 9 уникальных магистерских образовательных программ, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки; 1400 выпускников школы, трудоустроенных на предприятия индустриальных партнеров, полностью обеспечат их кадровые потребности в инженерах – технологах, инженерах – инноваторах, инженерах – исследователях ; произойдет наращивание научного и образовательного потенциала вузов, в которых не созданы ПИШ: 340 магистров получат актуальную научную подготовку, развитые навыки проектной деятельности, владения цифровыми технологиями, пройдут производственную практику на предприятиях индустриальных партнеров ПИШ. Число инженеров, направленных на повышение квалификации и переподготовку по программам ПИШ, составит 5 500 человек, что обеспечивает практически 100 % потребность предприятий-партнеров школы в этом виде обучения. Привлечение более 1 миллиарда рублей на осуществление научно-исследовательских разработок, формирование уникальных научно-производственных коллективов из числа ученых КНИТУ, вузов-партнеров, представителей научных организаций и фондов

развития РФ и РТ позволит обеспечить разработку проектов, направленных на восстановление технологических цепочек в производстве важнейших химических продуктов; количество регистрируемых РИД КНИТУ, достигнет 75 % (Приложение 1 и 2.).

2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы

2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета

Проект по созданию ПИШ КНИТУ усиливает позиции вуза по решению трех из четырех ключевых направлений развития, обозначенных в базовой программе «Приоритет 2030» КНИТУ:

- Обеспечение лидерства на новых перспективных рынках химической отрасли; подготовка высококвалифицированных научно-инженерных кадров, способных отвечать на научно-производственные вызовы будущего;
- КНИТУ как центр развития предпринимательских компетенций: подготовка не менее 100 предпринимателей в год, защитивших стартап в рамках ВКР;
- Высокие позиции в национальных и глобальных рейтингах.

В свою очередь задачи ПИШ адекватны ее целевой модели (табл.4):

- создание передовых инженерных школ с высокотехнологичными партнерами (ПИШ1) для:
- подготовки инженерных решений в интересах бизнеса (Р6, Р7 и Р8);
- подготовки инженерных кадров в разных форматах и в соответствии с актуальными треками (Р3, Р4 и Р9);
- развитие научно-образовательной инфраструктуры ПИШ (Р5);
- совершенствование образовательных технологий подготовки инженерных кадров на базе ПИШ и их тиражирование в сетевом формате на базе профильных ПИШ вузов (ПИШ 3, Р1 и Р2);
- повышение уровня квалификации ППС ПИШ (ПИШ 2).

Каждая задача характеризуется результатами предоставления гранта и показателями, необходимыми для их достижения.

ПИШ будет осуществлять единую образовательную политику для следующих категорий обучающихся: магистры КНИТУ, сетевые студенты, инженеры предприятий – индустриальных партнеров, ППС КНИТУ и сетевых вузов. Содержательная повестка ПИШ сформирована на основе анализа требований индустриальных партнеров к разным типам специалистов, бенчмаркинга лучших мировых образовательных практик и обобщения опыта работы КНИТУ в проекте «Технологическая элита».

Методологической основой проекта является **обучение по модели «Всемирная инициатива CDIO»: «замысел-проектирование-реализация-управление»**; контекстом - жизненный цикл продукции, процессов и систем. Он рассматривается как среда, способствующая превращению знания в понимание и приобретение умений. По мере развития ПИШ будет происходить поэтапное внедрение в образовательный процесс стандартов CDIO, которые впоследствии станут основой изменения общих процессов подготовки специалистов в системе основного и дополнительного профессионального образования вуза.

В части подготовки магистров совместно с руководителями кадровых служб ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром» и других промышленных партнеров разработана «Карта компетенций будущего».
Карта позволила осуществить анализ недостающих компетенций-выпускников действующей системы подготовки инженеров по всему жизненному циклу продукции и спроектировать новую модель обучения для подготовки следующих типов специалистов:

1) инженер-технолог;

2) инженер-исследователь – специалист для работы в R&D центре или НТЦ, специалист, координирующий разные виды деятельности по внедрению продуктов, запуску новых процессов на производствах;

3) инженер-инноватор (технологический предприниматель).

На основе «Карты компетенций» разработано 10 новых интегрированных магистерских образовательных программ, включающих опережающие навыки и компетенции, которые будут реализованы на базе вновь созданных интерактивных комплексов обучения. Значимые навыки и компетенция магистерских программ представлены на рисунке 8.



Рисунок 8 – Значимые навыки и компетенции магистерских программ

Обучение магистров проходит по трем трекам, соответствующим перспективным кадровым запросам индустриальных партнеров. Треки и совокупные ежегодные потребности представлены на рисунках 9,10,11.

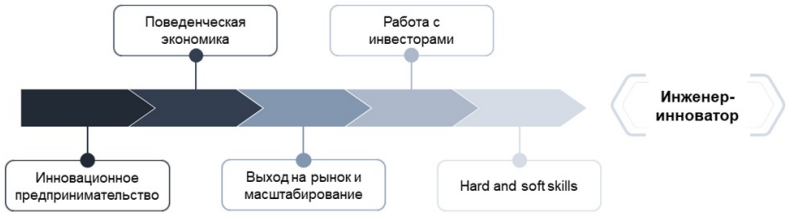


Рисунок 9 – Трек «Инженер-инноватор»

(совокупная ежегодная потребность составляет 150 чел.)

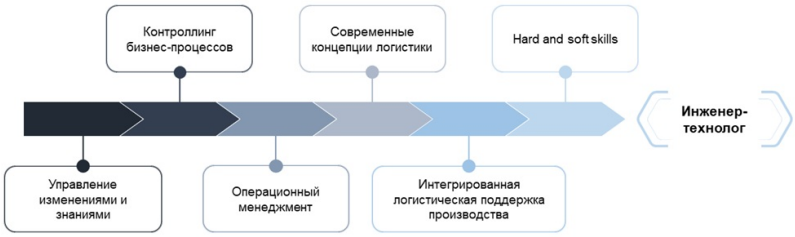


Рисунок 10 – Трек «Инженер-технолог»

(совокупная ежегодная потребность составляет 200 чел.)



Рисунок 11 – Трек «Инженер- исследователь»

(совокупная ежегодная потребность составляет 100 чел.)

Потребность в кадрах будет ежегодно корректироваться в зависимости от потребностей российского рынка и рынка

дружественных стран.

Все образовательные программы будут иметь значительное межпредметное наполнение в виде адаптированных к их задачам специальных дисциплин (работа с большими данными, экономика, «мягкие» компетенции). Это позволит обеспечивать высокий уровень межпредметного взаимодействия, в котором в равной мере развиваются химическая инженерия, компьютерные науки, математика, экономические и социальные науки. Приоритетом является реализация проектов цифрового пилотирования и подготовка специалиста нового типа – «цифровой химик-технолог», что будет обеспечено за счет «выходов за рамки профессии» в магистерских программах.

Образовательные технологии обучения магистров, преобладающие в ПИШ, предполагают **студентоцентрированное обучение (student-centered approach to learning)**, которое обеспечивает смещение акцента с основной роли преподавателей как трансляторов знаний на основную роль студентов как «добытчиков» знаний в процессе активной самостоятельной деятельности. В рамках студентоцентрированного обучения особое внимание будет уделено технологиям **обучения в сотрудничестве (collaborative learning) - проблемно-ориентированному обучению (inquiry-based learning); технологии «перевернутый класс» (flipped classroom); проблемно-ориентированному подходу к обучению; междисциплинарным проектам**, которые посвящены разработке продуктов и проектированию технологических процессов; **погружению в профессиональную среду с применением «кейс-стади».** Это позволит создать максимальные возможности для самостоятельного развития у студентов ПИШ навыков предпринимательства и лидерства.

Отличительной особенностью обучения будет модель «обучение через участие в исследованиях», которая обеспечивает полную интеграцию научной проблематики ПИШ в проектную работу студентов. С этой целью будет сформирован «продуктовый портфель», включающий актуальные инженерные задачи, на основе которого будут формироваться смешанные научно-внедренческие коллективы: ППС ключевых кафедр + магистры КНИТУ + магистры-сетевики + специалисты предприятия + представители научных институтов. Это позволит значительно увеличить долю студентов и преподавателей, занимающихся технологической предпринимательской деятельностью.

Дополнительное развитие необходимых компетенций магистр получит в рамках интегрированной системы программ ДПО, которая обеспечивает возможности составления собственного плана обучения путем набора отдельных модулей в соответствии с выбранным треком, формирует у будущего инженера уникальные гибкие компетенции, обеспечивает всестороннее погружение в учебную, корпоративную, предпринимательскую среду. Новый уникальный сегмент – программы обучения узким профессиональным компетенциям («микростепени»), которые будут как дополнять основные образовательные программы, так и включаться в них в качестве элементов.

ПИШ создаст новые цифровые сервисы образовательного коучинга и консалтинга, инжиниринга образовательных программ, персонализированного проектирования образовательных траекторий, независимой оценки аналитических и профессиональных компетенций. Для магистров в рамках программ ДПО разработана серия обучающих курсов «Цифровые технологии для решения задач экологической устойчивости, ресурсосбережения и декарбонизации нефтехимической промышленности», программы «ERP-системы в цифровом производстве: эффективное управление ресурсами, «Цифровые двойники: переход к промышленному лидерству на глобальных рынках», «Цифровая логистика: практика моделирования и оптимизации бизнес-процессов». Всего будет предложено свыше 40 образовательных модулей, формирующих набор наиболее актуальных ключевых компетенций. Подобный подход обеспечит систематический рост результативности фундаментальных и поисковых исследований, увеличит в их составе долю работ, обладающих потенциалом агрессивного трансфера разработок в коммерческое применение. Модульная система обучения позволяет обеспечить постоянную обратную связь и накапливающуюся оценку знаний и компетенций будут созданы условия для перехода от модели WEB 2.0 к модели WEB 3.0.

Всего будет предложено свыше 40 образовательных модулей, формирующих набор наиболее актуальных ключевых компетенций. Подобный подход обеспечит систематический рост результативности фундаментальных и поисковых исследований, увеличит в их составе долю работ, обладающих потенциалом агрессивного трансфера разработок в коммерческое применение. Модульная система обучения позволяет обеспечить постоянную обратную связь и накапливающуюся оценку знаний и компетенций.

Устойчивое партнерство с инженерными вузами, входящими в состав научно-образовательных консорциумов с участием КНИТУ, сложившаяся система взаимодействия по модели вузов-партнеров ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», АО «Аммоний» и других, позволяет полностью использовать модель подготовки и образовательные технологии ПИШ КНИТУ в сетевом обучении магистров вузов, в которых не созданы передовые инженерные школы. Интеграция будет усиливаться благодаря участию студентов-сетевиков в научных проектах ПИШ, организации совместных стажировок и производственных практик.

В ПИШ КНИТУ важное место принадлежит новой целевой модели дополнительного профессионального образования, позволяющей создавать учебный процесс с «открытой архитектурой», обеспечивать гибкость и переналаживаемость обучающей среды. Для решения этих задач будет создана Школа педагогического дизайна дополнительных профессиональных программ (далее - Школа).

Категории обучающихся в системе персонализированного ДПО ПИШ:

- магистры ПИШ КНИТУ, получающие дополнительные компетенции в рамках индивидуальной образовательной траектории;

- студенты инженерных вузов-партнеров - бакалавры и магистры - обучающиеся по сетевым образовательным программам;

- ППС КНИТУ и вузов-партнеров университета по сетевым программам;

- наставники-руководители учебной, производственной практики студентов ПИШ, консультанты-руководители курсовых и выпускных квалификационных работ;

- специалисты предприятий-индустриальных партнеров ПИШ КНИТУ;

- специалисты R&D-сектора.

Планомерная и хорошо выстроенная работа Школы позволит решить следующие задачи при проектировании ДПП:

- Анализ потребностей целевой аудитории, её компетенций и ожидаемых результатов обучения.
- Определение целей и задач учебного материала.
- Анализ и структурирование материалов в соответствии с целями.
- Выбор средств и методов учебной работы.
- Создание элементов, стиля и визуального дизайна курса.
- Разработка тестов и заданий, средств контроля и сбора информации.
- Создание курса с помощью соответствующих инструментов, либо постановка задач членам команды для разработки конкретных элементов.
- Загрузка курса в систему управления обучением (Learning Management System, LMS).
- Разработка методов оценки результатов и эффективности материалов.
- Выработка решения для дальнейшего совершенствования учебного контента.

Такая четкая последовательность обеспечит качественный рост учебного материала по мере выполнения работы, отточит формы его подачи и приведет к реализации следующего шага педагогического дизайна – создание системы персонализированного ДПО: системы самопроектирования и самореализации обучающимся образовательного процесса, направленного на развитие компетенций и человеческого (личностного) потенциала. При этом не предполагается заблаговременное построение и документальное описание индивидуального маршрута каждого обучающегося, а им будет предлагаться самостоятельно сделать ответственный и осознанный выбор онлайн курсов, их уровней освоения, дополнительных учебных модулей, вариативных заданий.

Для перехода к персонализированному образованию в системе ДПО будут созданы условия:

1. Профессиональное развитие преподавателей системы ДПО (готовность педагогического коллектива).
2. Цифровая образовательная среда и надежность Wi-Fi.
3. Персонализированная программа ДПО.
4. Современные мобильные устройства (в т.ч. ноутбуки, планшеты), оборудованные учебные помещения для обучающихся.

К реализации магистерских программ и программ ДПО будут привлечены профессоры и доценты кафедр КНИТУ, специализирующиеся в области повышения экологической устойчивости, ресурсосбережения и декарбонизации нефтехимической промышленности с использованием цифровых технологий: кафедра логистики и управления, кафедра инженерной экологии, кафедра интеллектуальных систем и управления информационными ресурсами, кафедра систем автоматизации и управления технологическими процессами, кафедра автоматизированных систем сбора и обработки информации, кафедра инноватики в химической технологии.

Преподаватели со стороны университета должны иметь ученую степень кандидата или доктора наук, педагогический стаж не менее 5 лет, свободно владеть английским языком в сфере профессиональной коммуникации, иметь высокие компетенции в цифровой среде, способность применять инновационные и цифровые технологии в образовании и научно-исследовательской работе, иметь высокую публикационную активность. Обязательным является ведение преподавателем активной научно-исследовательской деятельности с вовлечением студентов бакалавриата и магистратуры, аспирантов, наличие публикаций в журналах различного уровня, регулярное участие в конференциях, посвященных современным вопросам развития химических технологий.

Обязательными условиями отбора участников программы являются наличие: в течение последних трех лет наличие документов о прохождении курсов повышения квалификации по профилю образовательной программы (цифровые технологии, экологическая безопасность, организация и управление производством), стажировок в сторонних научно-образовательных учреждениях, опыта участия в реализации программ дополнительного профессионального обучения для представителей реального сектора экономики, участия в хоздоговорных работах на выполнение научно-исследовательских разработок для предприятий нефтехимического комплекса и смежных отраслей, в том числе по направлению цифровой трансформации производственных систем.

Для повышения качества преподавания, обеспечения тесной взаимосвязи с производством к учебному процессу привлекаются специалисты-практики, обладающие опытом работы в области повышения экологической устойчивости, ресурсосбережения и декарбонизации нефтехимической промышленности. Основными требованиями к практикующим преподавателям являются: опыт проектов в сфере ESG-устойчивом развитии, коммерческой деятельности; наличие научных и методических трудов, публикаций в области повышения экологической устойчивости и ресурсосберегающих технологий; возможное наличие изобретений и авторских свидетельств; участие в научно-исследовательских работах, проводимых совместно с научными коллективами КНИТУ; курирование студентов при прохождении преддипломной практики и подготовке выпускных квалификационных работ по тематике экологической устойчивости и ресурсосберегающих технологий.

С целью обеспечения тесного взаимодействия с предприятиями - индустриальными партнерами на базе ИДПО КНИТУ будет создана постоянно действующая школа «Промышленная педагогика», которая будет на регулярной основе проводить стажировки ППС в академических институтах и предприятиях партнёрах: ПАО «СИБУР Холдинг»: «Полилаб» (г. Москва), ООО НИОСТ (г.Томск), Сосногорский газоперерабатывающий завод (СГПЗ, г. Сосногорск); Завод по подготовке конденсата к траспорту (ЗПКТ, г. Новый Уренгой); Завод по стабилизации конденсата им. В.С. Черномырдина (Сургутский ЗСК, Сургутский район); Астраханский газоперерабатывающий завод (Астраханский ГПЗ, Астраханская область); Оренбургский газоперерабатывающий завод (Оренбургский ГПЗ, Оренбургская область); Оренбургский гелевый завод (Оренбургская область), а также предприятия группы ПАО «СИБУР Холдинг»: ПАО “Казаньоргсинтез” (г. Казань); ПАО “Нижнекамскнефтехим” (г. Нижнекамск); ООО “СИБУР-Кстово” (г. Кстово), ООО “Запсибнефтехим” (г. Тобольск); АО “СИБУР-Химпром” (г. Пермь); АО “СИБУР-Нефтехим” (г. Дзержинск) и другие.

Не менее 45% ППС ПИШ будут составлять сотрудники предприятий – индустриальных партнеров. Отбор специалистов-практиков произойдет на основе таких критериев, как личная заинтересованность, профессионализм, авторитет и наличие навыков преподавания. Прежде всего такой специалист-практик должен обладать уникальными знаниями и навыками работы в рамках своего предприятия.

Со стороны университета будет обеспечена дополнительная теоретическая подготовка преподавателей-практиков и наставников в школе ДПО «Промышленная педагогика», которая обеспечит также обмен информацией между наставниками от университета и предприятий и формирование полезных взаимодействий.

К работе с магистрами будут привлечены научные работники из организаций-членов консорциумов, образованных по инициативе КНИТУ, а также международных консорциумов, в которых университет является активным участником.

Интерес для программы в сфере ESG представляют специалисты Института нефтехимического синтеза РАН, Института катализа им. Г.К Борескова СО РАН ФИЦ химической физики им. Н.Н. Семенова РАН, института нефтехимии и катализа РАН, Института синтетических полимерных материалов РАН. Институт нефтехимии и катализа РАН (г. Уфа); ФИЦ КазНЦ РАН.

Кроме того, планируется привлечение научных специалистов по цифровому управлению производственными системами из институтов консорциума «Технологические приоритеты» на базе российского технологического университета МИРЭА, Ассоциации участников рынка открытых доверенных технологий в сфере информационно-коммуникационной и электронной отрасли «Консорциум открытых цифровых технологий».

Система контроля знаний и навыков будет описана во внутреннем стандарте качества ПИШ и иметь три уровня: после изучения каждого учебного элемента, модульного блока и итогового контроля.

Инновационными средствами оценки компетенций станут компетентностно-ориентированные задания, требующие принятия решения и реализации конкретных действий в ситуации неопределенности. Задание предполагает создание «высказывания» («ПОПС-схема»), кейс-задачи. Активно будут использованы инструменты тестирования, мониторинга, портфолио магистров и обучающихся в системе ДПО.

Такие системы позволяют оценить не только некий продукт учебной деятельности обучающегося, но и творческий потенциал студентов и специалистов, аналитическую деятельность, рефлексивную оценку, динамическую обратную связь и возможность на практике продемонстрировать свои навыки и умения.

Системы оценивания будут сформированы с участием специалистов предприятий и независимых экспертов и реализованы на электронно-образовательной платформе университета.

Предполагается ведение публичного реестра квалификаций, подтверждающих сертификатов в партнерстве с Национальным советом профессиональных квалификаций, бизнес-сообществом.

2.2.2. Участие передовой инженерной школы в решение задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях технологического развития Российской Федерации

ПИШ КНИТУ будет включена в реализацию целей устойчивого развития ООН, а именно:

Цель 4: Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования и поощрение возможности обучения на протяжении всей жизни для всех:

К 2030 году обеспечить, чтобы все учащиеся приобретали знания и навыки, необходимые для содействия устойчивому развитию, в том числе посредством обучения по вопросам устойчивого развития и устойчивого образа жизни: включение в учебные курсы модуля по устойчивому развитию для 100 % студентов КНИТУ, проведение ежегодных конкурсов на лучшие студенческие проекты в области устойчивого развития;

Создавать и совершенствовать учебные заведения, учитывающие интересы молодежи: создать в КНИТУ не менее 4 коворкинг-зон и общественных пространств для коллективной творческой работы студентов.

Увеличить число молодежи, вовлекаемой в получение высшего образования, включая профессионально-техническое образование и обучение по вопросам информационно-коммуникационных технологий, технические, инженерные и научные программы: обеспечить конкурс (не менее 3 чел.) на бюджетные места КНИТУ.

Цель 12: Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства:

Осуществлять Десятилетнюю стратегию действий по переходу к использованию рациональных моделей потребления и производства.

К 2030 году добиться рационального освоения и эффективного использования природных ресурсов, существенно уменьшить объем отходов путем принятия мер по предотвращению их образования, их сокращению, переработке и повторному использованию.

Добиться экологически рационального использования химических веществ и всех отходов на протяжении всего их жизненного цикла в соответствии с согласованными международными принципами и существенно сократить их попадание в воздух, воду и почву, чтобы свести к минимуму их негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду: провести совместные с ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», АО «Аммоний» разработки безотходных технологий, рециклинга полимеров, декарбонизации.

Цель 13: Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями (к 2030 году):

Повысить сопротивляемость и способность адаптироваться к опасным климатическим явлениям и стихийным бедствиям.

Включить меры реагирования на изменение климата в политику, стратегии и планирование на национальном уровне: ввести как обязательный элемент всех научных и образовательных проектов ПИШ научно-технический анализ и прогноз экологических, экономических и социальных последствий принимаемых технических решений.

Содействовать созданию механизмов по укреплению возможностей планирования и управления, связанных с изменением климата.

Соответствие целей стратегиям социально-экономического развития субъектов РФ:

В реализации проекта ПИШ КНИТУ учитываются направления социально-экономического развития Республики Татарстан, закрепленные в Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года [Закон Республики Татарстан от 17 июня 2015 года № 40-ЗРТ «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Республики Татарстан до 2030 года»: http://tatarstan2030.ru/content1]. Одним из драйверов экономического развития региона выступает нефтегазохимический комплекс, который в то же время является уникальной сферой специализации в научно-образовательной деятельности КНИТУ. ПИШ КНИТУ учитывает конкурентоспособные полюса роста республиканской экономики – формирование и накопление человеческого капитала, а также создание комфортного пространства для его развития. Достижение указанных стратегических целей базируется на концентрации научно-образовательного потенциала КНИТУ по новым направлениям республиканской экономики.

По направлению образования:

– модернизация профессионального образования, в том числе посредством внедрения адаптивных, практико-ориентированных и гибких образовательных программ;

– формирование механизма обеспечения краткосрочной формы подготовки и переподготовки кадров, в том числе в формате online через личные кабинеты работодателей;

– формирование контрольных цифр приема в СПО с учетом государственного заказа и потребностей экономики;

– развитие неформального образования и воспитание молодого поколения.

По направлению развития экономических зон:

– расширение сотрудничества и укрепление кооперационных связей с Камским инновационным территориально-производственным кластером «Иннокам» в сфере нефтехимии и нефтепереработки;

– расширение присутствия в территориях опережающего социально-экономического развития ТОСЭР «Нижнекамск», «Набережные Челны» и «Зеленодольск» по профильной деятельности КНИТУ.

По направлению цифровой экономики и экосистемы инноваций:

– обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики;

– преобразование приоритетных отраслей экономики и социальной сферы посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений;

– повышение уровня цифровой грамотности граждан, а также цифровых компетенций предприятий, организаций, государственных и муниципальных учреждений;

– развитие молодежного предпринимательства.

По направлению обеспечения эффективности НИОКР:

– развитие технологий полного жизненного цикла, которые являются уникальными для региона – полимерная химия и технологии, химические аппараты и оборудование, электрохимические производства и технологии неорганических веществ, технологии легкой промышленности, оборонно-промышленный комплекс;

– реализация имеющихся уникальных позиций по направлениям рынков НТИ (Технет, Энерджинет, Фуднет, Хелснет) в таких областях деятельности, как элементы нефтепереработки и нефтехимии с технологическими процессами и оборудованием, элементы моделирования химико-технологических процессов, пищевые технологии, включая оборудование;

– развитие цифровых технологий индустрии 4.0 для реального сектора экономики посредством выполнения совместных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по приоритетным направлениям цифровизации экономики;

– совершенствование региональной научно-исследовательской базы и повышение ее мобильности, коммерциализуемости инноваций посредством использования и наращивания потенциала объектов инновационной инфраструктуры в числе региональных научно-образовательных центров, центров технологического развития;

– развитие молодежной науки с привлечением всех ступеней образования посредством реализации механизмов молодежного технологического предпринимательства, институтов технонаставничества и технострартеров с включением их в технологические цепочки и цепочки формирования знаний.

2.3. Ожидаемые результаты реализации

Ключевые количественные характеристики передовой инженерной КНИТУ:

ПИШ КНИТУ разработает и внедрит новые образовательные программы для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительные профессиональные программы по актуальным направлениям развития химических технологий в сфере малотоннажной химии, нефтехимии, газопереработке, газотранспорте, производстве минеральных удобрений, цифровизации химических производств, в том числе:

- новых образовательных программ высшего образования (магистратура) для опережающей подготовки инженерных кадров по актуальным научно- технологическим направлениям и «сквозным» цифровым технологиям, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки - 10 единиц;
- новых образовательных программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки для опережающей подготовки инженерных кадров по актуальным научно-технологическим направлениям и «сквозным» цифровым технологиям, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки -135 единицы;

Число обучающихся по образовательным программам высшего образования по актуальным научно-технологическим направлениям и «сквозным» цифровым технологиям, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки за счет развития сетевой формы обучения в образовательных организациях, в которых не созданы передовые инженерные школы, составит 115 % на конец 2030 г, в том числе:

обучающихся по программам магистратуры ПИШ КНИТУ, реализуемым ПИШ КНИТУ – 1400 человек;

обучающихся по программам повышения квалификации ПИШ КНИТУ, реализуемым ПИШ КНИТУ – 9 500 человек;

обучающихся по программам профессиональной переподготовки ПИШ КНИТУ, реализуемым ПИШ КНИТУ – 950 человек;

обучающихся по программам магистратуры ПИШ КНИТУ, реализуемым образовательными организациями, в которых не созданы ПИШ – 340 человек.

Количество инженеров, прошедших обучение по программам ДПО в ПИШ КНИТУ, составит к 2030 г. не менее 5800 человек, в том числе:

прошедших обучение по программам повышения квалификации, которым были выданы удостоверения о повышении квалификации – 5200 человек;

прошедших обучение по программам повышения квалификации, которым были выданы удостоверения/ дипломы о профессиональной переподготовке – 300 человек.

Количество обучающихся, прошедших обучение в ПИШ КНИТУ по образовательным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам, трудоустроившихся на предприятия ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», АО «Аммоний» составит в 2030 г. – 1400 человек.

Количество созданных на базе ПИШ специальных образовательных пространств составит на конец 2024 г. – 4 единицы; на конец 2030 г. – 15 единиц.

Объем финансирования на обеспечение программы ПИШ КНИТУ из внебюджетных источников, в 2022 – 2024 гг. составит 1 002 тысячи рублей или 66,8 % от общего объема финансирования на обеспечение программы ПИШ КНИТУ из федерального бюджет.

Общий объем финансирования, привлеченного ПИШ КНИТУ на исследования и разработки в интересах бизнеса за счет выполнения прорывных разработок и исследований, научно-технических услуг, предпроектных работ, адаптации, поддержки и сопровождения существующего программного обеспечения, составит на конец 2030 г. более 2 млрд. руб.

На конец 2030 г. будет обеспечен более чем 75%-ный прирост количества регистрируемых РИД КНИТУ.

Количество студентов, обучающихся по программам магистратуры, прошедших практику/стажировку вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, на конец 2030 г. составит не менее 96 человек.

Будут сформированы и усилены уникальные характеристики ПИШ КНИТУ и качественные показатели:

Уникальные характеристики ПИШ КНИТУ и качественные показатели:

в сфере развития человеческого капитала:

- сформирована целостная система устойчивого воспроизводства, привлечения и развития научных, инженерных и предпринимательских кадров для научно – технологического развития химической отрасли;
- разработана и внедрена система многомерной оценки качества и востребованности образования по научно-образовательным направлениям КНИТУ с участием заказчиков всех уровней;

в научно-инновационной сфере, коммерциализации и трансфере технологий:

- реализована единая научная (научно-техническая) повестка с индустриальными партнерами (и научным сообществом);
- создан новый научный инструментарий, оригинальная приборная база, новые методы исследования, основанные на научно-техническом анализе и прогнозе экологических, экономических и социальных процессов;
- обеспечено достижение «цифровой зрелости» предприятий – индустриальных партнеров ПИШ;
- обеспечено исследовательское лидерство и технологическое прогнозирование развития химических технологий в разработке принципиально новых решений в сфере производства органического и нефтехимического синтеза, включая: катализаторы, полимеры, продукты средне- и мало-тоннажной химии (антиоксиданты, стабилизаторы, реагенты защиты технологического оборудования, реагенты транспортировки углеводородов, полимерных смарт-материалов с новыми свойствами, в том числе для аддитивных технологий);

- осуществлена модернизация действующих лицензированных и нелицензионных технологий, обеспечено ускорение трека копирования/усовершенствования/создания нового продукта за счет современных инструментов моделирования новых материалов с заданными свойствами, цифрового пилотирования химических технологий, верификации цифровых моделей на реальных химических процессах в условиях технологического полигона;
- получил дальнейшее развитие блок научно-технического анализа и прогнозирования, проектирования инновационного продукта полного цикла;
- реализована модель развития молодежной науки с привлечением всех ступеней образования через реализацию механизмов молодежного технологического предпринимательства, институтов наставничества с включением их в технологические цепочки и цепочки формирования знаний;
- сформирована инновационная предпринимательская экосистема для ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», АО «Аммоний» через трансфер технологий и инициирование стартап-компаний, получило развитие технологическое предпринимательство, значительно выросли масштабы коммерциализации разработок за счет создания спин-офф компаний.

в образовательной сфере:

- создан портфель многоуровневых образовательных программ и НИОКР, ориентированных на многопрофильный заказ;
- сформирована новая модель подготовки инженерных кадров - «цифровой технолог в сфере химических технологий», дифференцированная по трем типам специалистов: инженер-технолог, инженер-исследователь, инженер-инноватор;
- обеспечена 100 % адаптация выпускника ПИШ КНИТУ на предприятиях ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», АО «Аммоний», ООО «РТСИМ», ООО «Системные решения»;
- обеспечено максимальное использование потенциала цифровых решений и решений удаленного доступа за счет включения в цифровую экосистему университета проекта «Промышленная Мета вселенная», полигона цифровой химии и BigData (в составе 10 лабораторий AR\VR, цифровая инженерия, робототехника, дистанционное СУТАП, полигоны пилотирования химических технологий (в составе 8 лабораторий по направлениям «МТХ, катализаторы, мембраны, полимеры, технологии получения водородного топлива», которые дополнили проекты цифровых двойников, CRM-системы, безбумажного документооборота; магистры получили углубленные навыки VR\3D-проектирования и моделирования;
- сформирована новая система персонализированного ДПО, обеспечено 100 % опережающее развитие компетенций и личностного потенциала 4 целевых групп: студенты-магистры, инженеры, специалисты R&D-сектора, ППС КНИТУ и вузов-партнеров;
- развит кадровый потенциал КНИТУ, сформировано сообщество технологических наставников и экспертов через новые механизмы привлечения практиков из бизнеса, инжиниринга, системы государственного управления, научной молодежи и выдающихся экспертов – исследователей с российского и международного рынка, формирования новых сетей академического обмена, внедрение методических и цифровых инструментов, обеспечивающих полноту обратной связи с каждым обучающимся;
- проект ПИШ КНИТУ обеспечил развитие научно-образовательных коллабораций КНИТУ с передовыми институтами (РАН, мировые кластеры в химии, ТОП-вузы в предметных рейтингах QS, THE) и обеспечил систематический рост результативности фундаментальных и поисковых исследований, увеличил в их составе удельный вес трансферных работ;
- получила всестороннее развитие система сетевых совместных ООП с российскими и иностранными партнерами; расширена сеть академических обменов и центров академического притяжения с вузами- партнерами, в которых не будут созданы ПИШ;
- усовершенствован механизм формирования «мягкой силы» за счет выхода на новые рынки дружественных стран для привлечения в ПИШ одаренной молодежи.

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

3.1. О руководителе передовой инженерной школы

Палей Руслан Владимирович

Карьера:
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ИНН 16550118804), начальник управления трансфером технологий
Период работы: с 08.2021 г. по настоящее время.
Развитие и поддержание процесса трансфера технологий и знаний, созданных в ФГБОУ ВО «КНИТУ», предприятиям реального сектора экономики. Ориентирование научно-инновационной деятельности вуза в соответствии с трендами современной науки и учетом изменений технологических укладов в отраслях промышленности. Обеспечение трансфера знаний и популяризация инновационного предпринимательства среди молодых ученых, в том числе через создание малых инновационных предприятий.

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ИНН 16550118804), начальник управления внедрением разработок
Период работы: с 07.2020 по 07.2021 г.

Выстраивание процесса внедрения разработок вуза, анализ и экспертиза научных разработок университета, определение уровня готовности разработки, экспертиза РИД на предмет потенциала коммерциализации, взаимодействие с пром. партнерами, сопровождение деятельности МИП с участием КНИТУ, инициирование и развитие инновационной активности студентов, в т. ч. через участие в конкурсах развития. Выстраивание процесса внедрения разработок вуза, анализ и экспертиза научных разработок университета, определение уровня готовности, экспертиза РИД на предмет коммерциализации, взаимодействие с пром. партнерами, сопровождение деятельности МИП с участием КНИТУ, инициирование и развитие инновационной активности студентов, в т. ч. через участие в конкурсах развития.

ООО «Миррико менеджмент» (ИНН 1655149412), эксперт по развитию и созданию продуктовой линейки. Период работы: с 11.2018 по 07.2020 г.

Анализ рыночных продуктов и технологий ведущих лицензиаров, разработка и внедрение в производство конкурентоспособных продуктов и технологий их производства с целью импортозамещения и импортоопережения в нефтесервисной и нефтегазохимической отраслях.

ООО «Миррико менеджмент» (ИНН 1655149412), директор научно-инжинирингового центра. Период работы: с 07.2014 по 11.2018 г.

Определение стратегии и развития НИОКР, создание и запуск процесса «Управление НИОКР», формирование программы НИОКР, бюджетов и планов проектов, управление подразделением НИЦ, руководство и участие в проектах.

ООО «Миррико менеджмент» (ИНН 1655149412), руководитель группы отраслевых исследований. Период работы: с 04.2014 по 11.2017 г.

Формирование программ НИОКР компании, обеспечение исследований и разработок продуктов и технологий, востребованных нефтедобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической отраслями, с целью производства и продажи заказчикам, разработка технологий получения активных основ реагентов для нефтедобычи и транспортировки УВ, наработка опытных партий продуктов промышленным способом, сопровождение ОПИ, инициирование проектов.

Образование:

- 1998 г., Казанский государственный медицинский университет, кандидат химических наук 02.00.03 – Органическая химия, высшее образование - подготовка кадров высшей квалификации (аспирантура).
- 1994 г., Казанский государственный медицинский университет, 040500 – Фармация, высшее образование - специалитет.

Проекты (наиболее значимые):

"Создание производства реагента нового поколения для трубопроводного транспорта нефти", научный руководитель. Период реализации: с 04.2019 по 06.2020, бюджет: 100 000 тыс. рублей. Разработка продукта глобального применения для транспортировки углеводородов по трубопроводам, модернизация действующего производства реагента, внедрение разработанной технологии в производство, обеспечение защиты интеллектуальной собственности в форме патентов на изобретение на национальном и международном уровне.

"Создание производства отечественного конкурентоспособного реагента для транспорта нефти по трубопроводам", научный руководитель. Период реализации: с 04.2017 по 06.2019, бюджет: 300 000 тыс. рублей. Разработка отечественного продукта в целях импортозамещения реагента для транспортировки углеводородов по трубопроводам, освоение производства продукта по разработанной технологии, сопровождение производства, обеспечение защиты интеллектуальной собственности в форме патентов на изобретение на национальном и международном уровне.

"Разработка отечественной технологии получения реагентов защиты нефтедобывающего оборудования от коррозии и солеотложения", научный руководитель. Период реализации: с 06.2014 по 06.2015, бюджет: 20 000 тыс. рублей. Разработка нового продукта в целях снижения себестоимости защиты нефтедобывающих скважин от коррозии и солеотложения, освоение производства продукта по разработанной технологии, сопровождение производства, обеспечение защиты интеллектуальной собственности в форме патентов на изобретение на национальном уровне.

"Создание корпоративного научного центра (ООО «НИОСТ», г. Томск)", руководитель дирекции науки и технологий. Период реализации: с 02.2007 по 10.2010, бюджет: 1 200 000 тыс. рублей. Подготовка данных для проектирования лабораторий, формирование организационной структуры научного блока по приоритетных направлениям исследований СИБУР-Холдинга, набор и обучение персонала, выбор и оснащение лабораторий оборудованием через процедуру подготовки технического задания и конкурсную закупку, сопровождение инсталяции оборудования, формирование программы НИОКР по запросам предприятий холдинга, обеспечение достижения прикладного результата НИОКР и передачи в производство.

Значительная часть трудовой деятельности связана с применением компетенций в научно-исследовательской, инновационной и управленческой сфере, что послужило основой создания высокотехнологичных продуктов и технологий для нефтегазохимической отрасли, приоритеты на которые защищены патентами (автор изобретения): RU 2743532 C1(2021); US 10,836,848 (2020); RU 2667897 C1(2018); RU 2659055 C1 (2018); RU 2658048 C1 (2018); RU 2648079 C1 (2018); RU 2627355 C1 (2017); RU 2609122 C2(2017); RU 2599245 C1 (2016); RU 2325227 C1(2008).

Муждународные научные стажировки: 1996 г., Гёттингентский университет, ФРГ, программа INTAS, "Синтез соединений циклопропанового ряда" ; 2002 г., Бангорский университет Северного Уэлса, Великобритания, программа Inco-Copernicus, "Металлокомплексный катализ в синтезе напряженных органических соединений".

3.2. Система управления

Управление ПИШ КНИТУ осуществляется в тесном взаимодействии структурных подразделений вуза с организационными структурами высокотехнологичных компаний-партнеров, являющихся владельцами процессов инновационной инфраструктуры бизнеса, а также профильными

министерствами – Министерством высшего образования и науки РФ, Министерством образования и науки РТ, Министерством промышленности и торговли РТ, Министерством цифрового развития государственного управления, информационных технологий и связи РТ, ОАО «Татнефтехиминвестхолдинг», НКО «Инвестиционно-венчурный фонд РТ».

Структура управления ПИШ КНИТУ состоит из трех уровней.

1-ый уровень включает:

- Органы управления ПИШ КНИТУ в форме: Совет директоров, Правление, Председатель правления – ректор КНИТУ.

- Руководящее лицо ПИШ КНИТУ – заместитель руководителя ПИШ – руководители направлений.

- Промышленный Технический Совет ПИШ КНИТУ: совещательный орган, вырабатывающий предложения по научно-инновационной и образовательной политике.

2-ой уровень включает:

- Департамент научно-образовательных программ

- Департамент сквозных технологий

- Департамент операционной деятельности

3-ой уровень включает кафедры и лаборатории, осуществляющие научную и образовательную деятельность по программе развития ПИШ КНИТУ.

Состав Совета Директоров ПИШ КНИТУ:

Председатель Совета Директоров – помощник Президента РТ по науке и образованию.

Члены Совета Директоров:

1. Заместитель председателя Президиума Совета Попечителей КНИТУ
2. Заместитель министра образования и науки РТ
3. Заместитель министра промышленности и торговли РТ
4. Заместитель министра цифрового развития государственного управления, информационных технологий и связи РТ
5. Директор НКО «Инвестиционно-венчурный фонд Республики Татарстан»
6. Руководитель Департамента, ответственный за инновационное и кадровое развитие ПАО «Газпром» и ДЗО
7. Руководитель Департамента, ответственный за инновационное и кадровое развитие ПАО «СИБУР Холдинг»
8. Руководитель Департамента, ответственный за инновационное и кадровое развитие АО «Аммоний»
9. Зам. руководителя АО "Татнефтехиминвест-Холдинг"
10. Генеральный директор ООО «РТСИМ»
11. Генеральный директор ООО «Системные решения»

Совет Директоров ПИШ КНИТУ наделен широкими полномочиями по управлению финансами, оперативной верификации научной повестки, конкурентному анализу мировых тенденций развития химических технологий и разработке новых механизмов коммерциализации, анализу и коррекции действующей матрицы компетенций.

Правление ПИШ КНИТУ:

Председатель правления – ректор ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Члены правления:

1. Проректор по учебной работе ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Проректор по административно-хозяйственной работе ФГБОУ ВО «КНИТУ»
4. Главный бухгалтер ФГБОУ ВО «КНИТУ»
5. Директор цифрового развития ФГБОУ ВО «КНИТУ»
6. Директор развития ФГБОУ ВО «КНИТУ» по программе «ПРИОРИТЕТ 2030»
7. Директор по связям с инвесторами ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Промышленный Технический Совет ПИШ КНИТУ является коллегиальным органом управления реализацией программы развития передовой инженерной школы с участием представителей высокотехнологичных компаний, в том числе с полномочиями по формированию запросов на подготовку инженерных кадров и оценки качества их подготовки.

В состав Промышленного Технического Совета ПИШ КНИТУ входят:

- председатели комиссий Ученого Совета ФГБОУ ВО «КНИТУ»;

- руководители департаментов по кадровой и инновационной политике высокотехнологичных компаний;

- представители научного сообщества, вузов – участников сетевого взаимодействия;

- ведущие специалисты высокотехнологичных компаний;

- ведущие специалисты профильных отделов министерств.

Совет проводит заседания не реже одного раза в квартал и организует ежегодную расширенную Конференцию с анализом деятельности ПИШ. Аналитический доклад Конференции рассматривается на расширенном заседании Совета Директоров ПИШ КНИТУ, который определяет перспективные практики для расширенного внедрения в научную и образовательную деятельность вуза после представления на Ученом совете КНИТУ.

3.3. Организационная структура

ПИШ является обособленным структурным подразделением КНИТУ, руководство которым осуществляет руководитель ПИШ, имеющий статус проректора вуза. Руководитель ПИШ подчинен непосредственно председателю Правления ПИШ КНИТУ – ректору вуза, входит в состав ректората, Ученого совета университета. Схема организационной структуры ПИШ КНИТУ представлена на рисунке 12.

Система управления ПИШ осуществляется на основе сочетания принципов единоначалия и коллегиальности. В ней получат дальнейшее развитие принципы академического самоуправления, привлечения к деятельности школы представителей внешних организаций, профессорско-

преподавательского состава и студентов через взаимодействие с органами студенческого самоуправления, научными обществами студентов и аспирантов (свыше 45 общеуниверситетских и факультетских общественных объединений и организаций, имеющих широкие права и полномочия в сфере управления вузом).

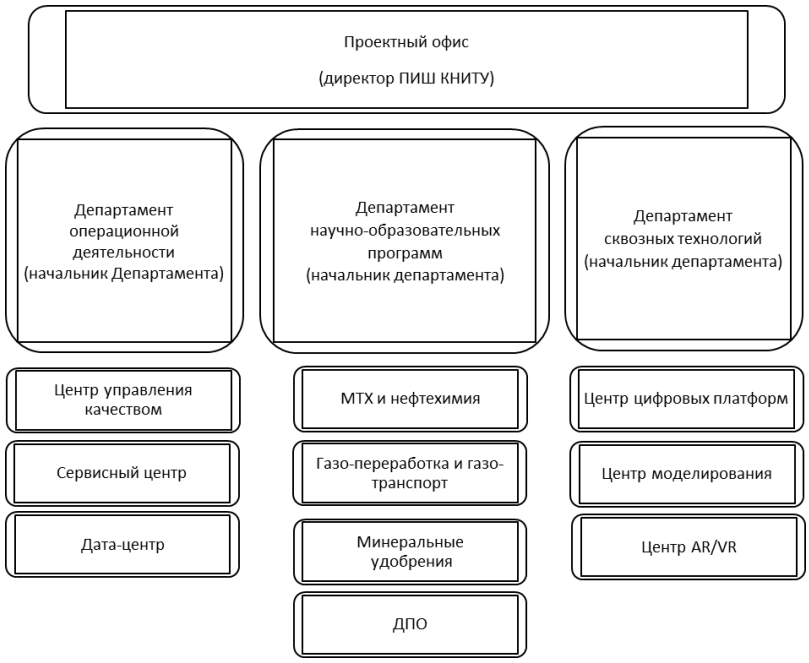


Рисунок 12 - Схема организационной структуры ПИШ КНИТУ

В управлении ПИШ будет применен принцип процессного управления, создающего максимально благоприятные условия для реализации стратегических проектов. Получит дальнейшее развитие система ключевых показателей эффективности, к которой будут привязаны организационные и финансовые ресурсы КНИТУ.

Образовательный процесс в ПИШ организован в соответствии с системой ISO 9001 -2015, применяемой в целом в системе управления вузом, что особенно значимо при организации сетевого взаимодействия и разработке единой системы норм для всех участников и для всех видов совместной деятельности.

Руководитель ПИШ КНИТУ несет ответственность за выполнение показателей результативности программы развития ПИШ КНИТУ, значения которых представлены в приложениях 1 и 2.

Функции руководителя ПИШ сочетают два уровня управления – стратегический и оперативный. К числу уникальных функций отнесены руководство научно- технологическими фронтирами, трансфер технологий, поддержание в актуальном состоянии инновационной повестки деятельности школы для обеспечения по запросам высокотехнологичных компаний подготовки кадров в новом формате инженерного образования, повышения квалификации и переподготовки сотрудников компаний, формированию управленческих команд.

Функции оперативного управления возложены на интегрированный проектный офис, сотрудникам которого вуз делегирует ряд полномочий по управлению имуществом и кадровым составом ПИШ.

Проектный офис состоит из трех департаментов:

- Департамент операционной деятельности;
- Департамент научно-образовательных программ;
- Департамент сквозных технологий.

В состав Административно-управленческого департамента входят: **Дата-центр**, который обеспечивает консолидацию проектов и ресурсов ПИШ, включая ресурсы индустриальных партнеров; **Сервисный центр,** который организует закупки оборудования ПИШ, обеспечивает бесперебойную работу научно-образовательных лабораторий и полигонов, заключает договоры на использование оборудования индустриальных партнеров; **Центр управления качеством**, который обеспечивает реализацию программ сетевого взаимодействия, производственную практику, стажировки и повышение квалификации ППС и магистров ПИШ, заключает трудовые договоры с внешними совместителями, организует их деятельность.

Департамент научно-образовательных программ реализует научно-исследовательскую деятельность по направлениям:

1. Малотоннажная химия и нефтегазохимия – начальник научно-исследовательского управления, к.х.н Зотов Р. А. – руководитель МТХ и НГ ПИШ;
2. Газопереработка и газотранспорт – профессор, д.х.н. Башкирцева Н. Ю. – руководитель ГПиГТ ПИШ;
3. Минеральные удобрения – профессор, д.х.н. Хацринов А. И. – руководитель МУ ПИШ;
4. Программы ДПО – профессор, д.х.н. Галиханов М.Ф. – руководитель ДПО ПИШ.

Развитие цифровых технологий и их обеспечение в работе ПИШ КНИТУ осуществляет Департамент сквозных технологий в составе 3-х центров.

Итог: Система управления создает максимально благоприятные условия для реализации стратегических проектов ПИШ и их тиражирования в образовательную и научную среду университета и химической отрасли РФ.

3.4. Финансовая модель

Действующая в университете финансовая модель развивается в направлении опережающих инвестиций в развитие, комбинирования ресурсов из различных источников. Формирование ПФХД осуществляется на основании программного подхода (17 программ), уровень качества финансового менеджмента по итогам 2020 г. составил 86,51%, прогнозное значение по итогам 2021 г. – 86,37%.

За период с 2010 года вуз перешел от модели финансирования в формате университета 2.0 (доминирование доходов от образовательной деятельности и науки в бюджете вуза) к модели с увеличением вклада доходов от НИОКР с 10 до 22% к 2021 году. КНИТУ входит в число бюджетообразующих организаций Республики Татарстан: общий объем средств, полученный университетом в 2021 г., увеличился в 2 раза за 12 лет и составил 4,5 млрд руб. Сложившаяся в КНИТУ система управления ресурсами характеризуется высокой централизацией внебюджетных доходов (от 50 до 70% в зависимости от

направления деятельности), что позволяет направлять значительные средства на финансирование изменений.

Ключевые направления развития финансовой модели в рамках проекта ПИШ:

- опережающий рост внебюджетных поступлений за счет кооперации с высокотехнологичными компаниями (более 2-х млрд. руб. нарастающим итогом к 2030 г.);

- развитие сетевых форматов обучения в партнерстве с другими университетами и получение доходов более 100 млн. руб. к 2030 г. (подробнее – в разделе 5);

- выход на новые рынки программ ДПО за счет расширения линейки онлайн – продуктов, дистанционных образовательных программ и получение доходов в среднем 15-20 млн. руб. в год.

- создание Научного фонда с целевым финансированием в объеме 50 млн. руб. из разных источников (внебюджетная деятельность, средства Эндаумент-фонда, пожертвования членов Попечительского Совета и выпускников, средства индустриальных партнеров) для создания системы внутренних научных грантов для студентов и аспирантов от 300 до 1 000 тыс. руб. сроком на один год;

- развитие Эндаумент-фонда до совокупного объема средств более 500 млн. руб. к 2030 г.

Структура основных источников доходов и расходов программы ПИШ КНИТУ по годам представлена на графиках ниже на рисунках 13, 14, 15 (в млн. рублей).

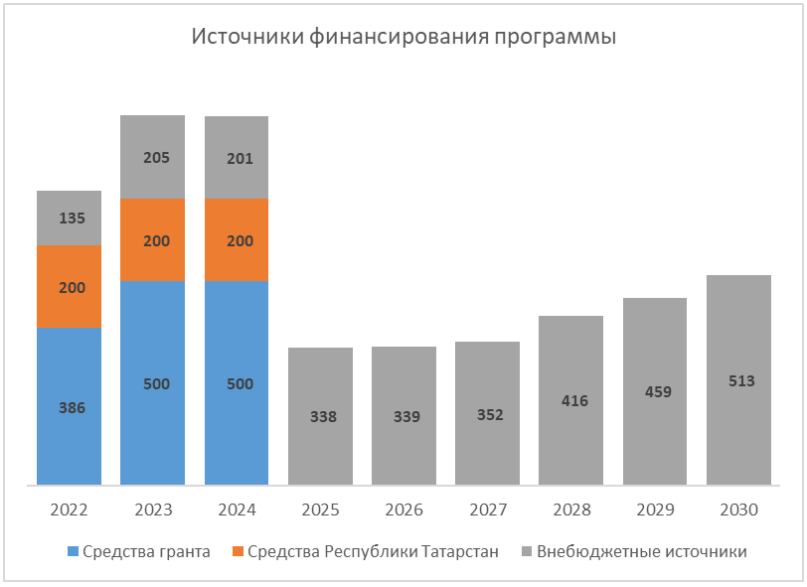


Рисунок 13 - Показатели и структура источников финансирования программы ПИШ КНИТУ в период 2022-2030 гг.

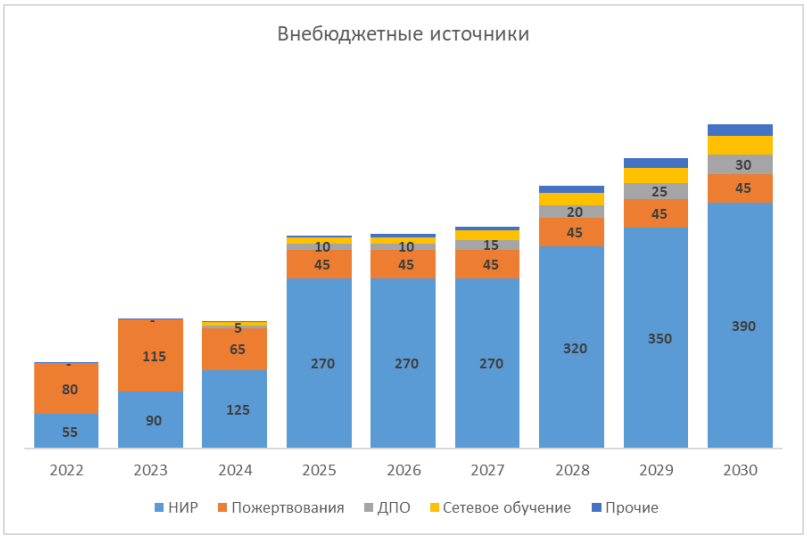


Рисунок 14 - Показатели и структура внебюджетнвх источников ПИШ КНИТУ в период 2022-2030 гг.

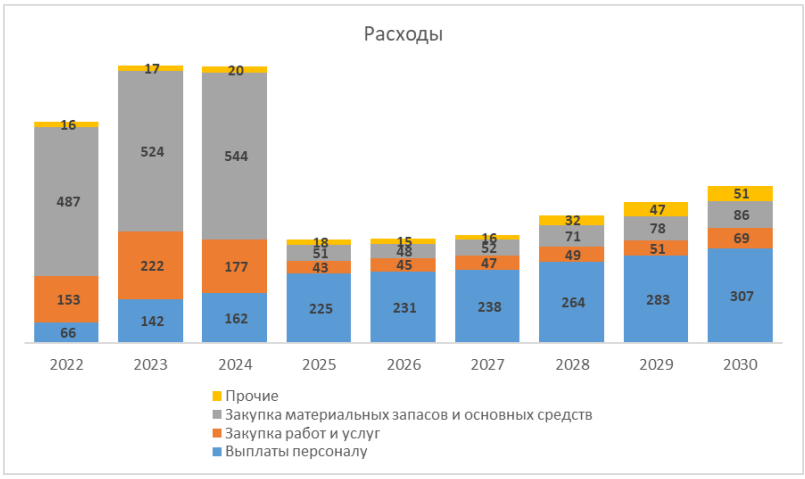


Рисунок 15 - Показатели и структура расходов ПИШ КНИТУ в период 2022-2030 гг.

Финансовое обеспечение программы развития передовой инженерной школы приведена в приложении 3.

Итог: Финансовая модель ПИШ обеспечивает выполнение программы развития ПИШ КНИТУ и позволяет достичь результатов гранта.

4. ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

4.1. Научно-исследовательская деятельность

Научно-исследовательская деятельность ПИШ КНИТУ интегрирована и тематически связана с образовательными программами и запросами высокотехнологичных компаний. Программа научных исследований представлена для обеспечения опережающего развития и ликвидацию разрывов в существующих технологических цепочках, базируется на существенном развитии цифровых технологий в химической инженерии.

4.1.1. Программа научных исследований и разработок (Сведения о планируемых научных исследованиях и разработках)

Название научного исследования и(или) разработки	ГРНТИ	Дата начала	Дата завершения	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Smart малотоннажная химия	61.00.00 Химическая технология. Химическая промышленность	01.09.2022	31.12.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО РТСИМ ООО
Проектирование соединений «полимерный адгезив – субстрат» методами квантовой химии, молекулярной динамики и машинного обучения	61.00.00 Химическая технология. Химическая промышленность	01.09.2023	31.12.2030	ГАЗПРОМ ПАО СИБУР ООО
Разработка, внедрение и применение инновационных энерго- и ресурсосберегающих электротехнических комплексов и систем нефтехимических производств	45.00.00 Электротехника	01.09.2022	31.12.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО
Разработка системы управления, автоматизации, диспетчеризации и моделирования технологических процессов	50.00.00 Автоматика. Ввычислительная техника	01.09.2022	01.09.2030	СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ООО ГАЗПРОМ ПАО СИБУР ООО
Разработка новых комбинированных удобрений, в том числе типа «КАС»	61.00.00 Химическая технология. Химическая промышленность	01.09.2022	31.12.2030	АММОНИЙ АО РТСИМ ООО
Низкоуглеродные технологии и декарбонизация	44.00.00 Энергетика	01.09.2022	31.12.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО АММОНИЙ АО
Цифровое моделирование производств	28.00.00 Кибернетика	01.09.2022	31.12.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ООО
Легкоконструкционные полимерные композиты и суперконструкционные пластики для замены металлов	61.00.00 Химическая технология. Химическая промышленность	01.09.2023	30.06.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО
Сверхкритические флюидные технологии глубокой каталитической переработки углеводородного сырья	61.00.00 Химическая технология. Химическая промышленность	11.01.2023	31.12.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО РТСИМ ООО
Промышленная Мета-вселенная	28.00.00 Кибернетика	01.09.2022	01.09.2030	СИБУР ООО РТСИМ ООО
Разработка комбинированной технологии получения окиси пропилена, ацетона, фенола	31.00.00 Химия	01.09.2023	30.06.2027	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ООО
Промышленная технология получения высших альфа-олефинов	61.00.00 Химическая технология. Химическая промышленность	01.09.2022	31.12.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО
Разработка сульфатокалийных удобрений	61.00.00 Химическая технология. Химическая промышленность	01.09.2022	31.12.2024	АММОНИЙ АО РТСИМ ООО

4.2. Деятельность в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности

Деятельность ПИШ КНИТУ в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллект деятельности направлена на достижение лидерской позиции в сфере исследований, внедрения и коммерциализации разработок через формирование научно-исследовательских коллективов мирового уровня в химических технологиях с участием высокотехнологичный компаний реального сектора экономики и применения цифровых инструментов, позволяющих ответить на глобальные вызовы в целях опережающего развития.

Ключевыми компетенциями ПИШ КНИТУ в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности выступают:

- наличие профессиональных компетенций подготовки высококвалифицированных кадров в сложившихся научных школах федерального и мирового масштаба;

- функция подготовки инженерных и научных кадров для оборонной отрасли промышленности;

- взаимодействие ППС университета со своими выпускниками – сотрудниками предприятий реального сектора экономики;

- непрерывное участие в научном обеспечении одного из крупнейших производственных кластеров РФ;

- компетенции применения региональной модели государственной поддержки инвестиций и инноваций (инновационные конкурсы и гранты);

- статус Федеральной инновационной площадки по теме «Цифровая инженерная химия» с проектом «Масштабируемая модель цифрового химического предприятия».

Ожидаемые эффекты от реализации политики ПИШ КНИТУ в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности:

- усиление роли вуза как центра развития научно-инновационной деятельности и развития технологического предпринимательства в среде молодых ученых, в том числе на международных рынках трансфера технологий и коммерциализации;

- создание системы коммерциализации научных знаний, обеспечивающей продвижение разработок на рынок, включающей создание стартап-компаний технологического и цифрового направлений;

- создание единого информационного пространства, накопление знаний и создание баз данных, моделей промышленных производств;

- рост предпринимательских компетенций и предпринимательской культуры у сотрудников КНИТУ и обучающихся в ПИШ;

- появление в экономике РФ высокотехнологичных компаний при реализации передовых технологий с участием ПИШ и промышленных предприятий (спин-офф).

Наличие в составе КНИТУ инжинирингового центра и проектного института «Союзхимпромпроект», одного из ведущих в химической отрасли России, позволяет осуществить переход к модели Университета 4.0 благодаря деятельности ПИШ КНИТУ.

Исходя из отраслевой специфики индустриальных партнеров и фронтиров в химических технологиях, в ПИШ КНИТУ наиболее значимыми направлениями научно-исследовательской деятельности являются: 1) газопереработка и газотранспорт; 2) малотоннажная химия и нефтегазохимия; 3) минеральные удобрения; 4) цифровое моделирование.

Передовая инженерная школа КНИТУ возлагает на себя функцию драйвера и оператора ускоренного развития предприятий нефтегазохимической отрасли, химической отрасли и создания новых наукоемких производств, благодаря формированию инженера нового типа, способного инициировать и реализовать проекты опережающего научно-технического развития, создавать технологии меняющие технологический уклад и систему разделения труда.

Коллаборация с индустриальными партнерами и сетевые формы взаимодействия с научно-образовательными учреждениями в осуществлении научных исследований предполагает создание Технологического и Цифрового полигонов, в составе которых развертываются лаборатории для исследований и разработок (deep-tech), лаборатории и пространства цифровой химии (it-tech).

Сквозное применение информационных технологий в исследованиях и разработках химических технологий, обработке больших данных, обеспечит опережающую цифровую трансформацию нефтегазохимической индустрии, создаст масштабные программы обучения и переобучения по данному направлению.

Научно-исследовательская политика и политика ПИШ КНИТУ в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности ведет к достижению национальных целей (НЦ) Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г.» обозначенных в пункте 1, подпунктах: а), г), д); а также решению задач Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (пункт 29, подпункты: а), б), в), г) и д)).

4.3. Образовательная деятельность

Универсальные программы для ПАО «Газпром», ПАО «Сибур» и АО «Аммоний»:

- «Технологический сервис газопереработки»;
- «Цифровая архитектура технологических компаний НГХК»;
- «Технологии и материалы антикоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования».

Программы для ПАО «Газпром» и ПАО «СИБУР Холдинг»:

- «Химическая инженерия низкоуглеродных технологий замкнутого цикла»;
- «Smart нефтепромысловая химия».

Целевые программы для ПАО «СИБУР Холдинг» и ПАО "Газпром":

- «Цифровая инженерия и энергоресурсосбережение в химической технологии»;
- «Цифровизация электротехнических комплексов и систем нефтегазохимических производств»;
- «Программирование полного жизненного цикла полимерных материалов в рамках развития циклической экономики».

Программа для АО «Аммоний»:

- «Технология современных минеральных удобрений»

Программа для ООО "Системные решения" и ООО "РТСим":

- «Методы и технологии информационного моделирования в современном промышленном и гражданском строительстве»

Программы дополнительного профессионального образования:

- Направление «Эксплуатация и обслуживание оборудования компрессорных станций» (3 программы ПК, 1 программа ПП);
- Эксплуатация и обслуживание АЛ 41-СТ;
- Внутритрубное техническое диагностирование. Требования к проведению, приемке и использованию результатов диагностирования;
- Обеспечение соблюдения требований к охранным зонам и минимальным расстояниям магистральных газопроводов;
- Трубопроводная арматура. Эксплуатация, обслуживание и текущий ремонт;
- Направление «Газораспределительная станция. Устройство и принцип работы» (3 программы ПК, 1 программа ПП);
- Эксплуатация основного технологического оборудования ГРС типа «ИСТОК»;
- Эксплуатация АГРС-НП (нового поколения);
- Регуляторы давления газа;
- Направление «Современные системы электроприводов объектов транспорта газа. Обслуживание и наладка» (3 программы ПК, 1 программа ПП);
- Эксплуатация взрывозащищенного электрооборудования;
- Использования природного газа в качестве моторного топлива;
- Электрохимическая защита от коррозии;
- Электрический метод неразрушающего контроля (ЭК);
- Направление «Противокоррозионная защита подземных и заглубленных технологических объектов нефтегазового комплекса» (4 программы ПК, 1 программа ПП);
- Подготовка и защита поверхностей металлических конструкций от атмосферной коррозии с применением защитных покрытий;
- Контроль качества работ, материалов и систем защитных покрытий поверхностей зданий и сооружений опасных производственных объектов;
- Современные методы электрохимической защиты от коррозии наземных и подземных магистральных газопроводов;
- Эксплуатация и ремонт средств электрохимической защиты подземных магистральных газопроводов;
- Ремонт изоляционных покрытий магистральных и газораспределительных трубопроводов;
- Современные методы защиты подземных магистральных газопроводов в условиях стресс-коррозионной повреждаемости;
- Применение современных изоляционных материалов и покрытий на подземных газопроводах, технологических коммуникациях компрессорных и газораспределительных станций;
- Обеспечение эффективной противокоррозионной защиты на объектах группы Газпром;
- Программа обучения и аттестации руководителей подразделений по электрохимической защите объектов ПАО «Газпром»;
- Программа обучения и аттестации экспертов по электрохимической защите объектов ПАО «Газпром»;
- Программа обучения и аттестации экспертов по системам защитных покрытий объектов ПАО «Газпром»;
- Направление «Современные методы анализа массивов данных в ЭХЗ» (4 программы ПК, 2 программы ПП);
- ГИС и автоматизированный анализ данных в системе ЭХЗ;
- Направление «Системы автоматизации и управления в нефтегазовой промышленности» (3 программы ПК, 2 программы ПП);
- Эксплуатация и обслуживание сетей газораспределения
  и газопотребления;
- Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения;
- Риск-ориентированный подход управления промышленной и пожарной безопасности. Идентификация и оценка риска;
- Современные техники и технологии, применяемые в промышленной безопасности (нефтегазовые техника и технологии);
- Порядок взаимодействия с надзорными органами по вопросам промышленной и пожарной безопасности;
- Экспертиза промышленной безопасности магистральных газопроводов и технических устройств;
- Строительный контроль (для членов аттестационных комиссий и работников служб строительного контроля дочерних обществ
  ПАО «Газпром»);
- Направление «Повышение эффективности эксплуатации газоперекачивающих агрегатов на компрессорных станциях» (3 программы ПК, « программы ПП);
- Направление «Бережливое производство в производственном и офисных процессах» (5 программ ПК, 1 программа ПП);
- Безопасная эксплуатация магистральных газопроводов, анализ возникновения аварийных ситуаций и механизмов их протекания;
- Организация работ по учету абонентов газового хозяйства и расчету за поставленный газ;
- Строительство, монтаж и измерения ВОЛП (с использованием технологий различных фирм производителей оптических муфт, монтажного и измерительного оборудования);
- Технология аварийно – восстановительных работ на ВОЛП;
- Проектирование и строительство сетей УКВ радиосвязи. Технологии цитран, DMR, TETRA, APCO;
- IP – телефония: теория, практика, приложения;
- Межсетевое взаимодействие в сетях на базе TCP/IP;
- Программы профессиональной переподготовки специалистов по техническому диагностированию: 4 программы ПК, 2 программы ПП;
- Профессиональное конфигурирование и программирование в системе программ «1С - Предприятие 8.3. Повышение производительности и масштабируемости систем;

- Разработка сложных отчетов в системе компоновки данных, интеграция и обмен данными «1С-Предприятие 8.3»;
- Администрирование PostgreSQL. Базовый курс. Настройка и мониторинг;
- Администрирование PostgreSQL. Резервное копирование и репликация. Оптимизация запросов;
- Направление «Программирование на языке Python. Визуализация данных на языке Python» (4 программы ПК, 2 программы ПП);
- Направление «Обработка и анализ данных на языке программирования Python» (5 программ ПК, 3 программы ПП);
- Направление «Организация решении задач импортозамещения, цифровой трансформации и организации удаленной работы» (5 программа ПК, 4 программы ПП);
- Направление «Современные цифровые технологии. Технологии цифровой трансформации предприятий нефтегазовой отрасли» (5 программ ПК, 3 программы ПП);
- Направление «Применение цифровых двойников в нефтегазовой отрасли» (4 программы ПК, 2 программы ПП);
- Материаловедение (программа ПП);
- Направление «Технологии и оборудование сварочного производства»(3программы ПК, 2 программы ПП);
- Направление «Автоматизация технологических процессов в газовой промышленности» (3программы ПК, 2 программы ПП);
- Экосистема поддержки стартапа;
- Планирование технологичного бизнеса;
- Цифровые системы управления современным производством;
- Промышленная, экологическая, энергетическая безопасность при эксплуатации опасных производственных объектов;
- Современные технологии проектирования промышленных процессов химии и нефтехимии;
- Бережливое производство;
- Инженер в экосистеме инновационных коммуникаций;
- Управление проектами;
- Моделирование бизнес-процессов;
- Прикладная экономика и маркетинг;
- Управление рисками;
- Производственная логистика;
- Цифровизация производства;
- Цифровая компетентность.

4.3.1. Перечень планируемых к разработке и внедрению новых образовательных программ высшего образования и дополнительного профессионального образования для опережающей подготовки инженерных кадров

Название образовательной программы	Специальность и направления подготовки	Тип программы	Дата начала реализации образовательной программы	Дата завершения реализации образовательной программы	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Цифровая архитектура технологических компаний НГХК	Химические технологии	Магистратура	01.09.2023	01.09.2030	ГАЗПРОМ ПАО РТСИМ ООО
Методы и технологии информационного моделирования в современном промышленном и гражданском строительстве	Компьютерные и информационные науки	Магистратура	01.09.2023	01.09.2030	СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ООО
Технологии и материалы антикоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования	Химические технологии	Магистратура	01.09.2023	31.12.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО
Цифровизация электротехнических комплексов и систем нефтегазохимических производств	Электро - и теплоэнергетика	Магистратура	01.09.2022	30.06.2030	СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ООО СИБУР ООО
Цифровая инженерия и энергоресурсосбережение в химической технологии	Химические технологии	Магистратура	01.09.2023	30.06.2030	ГАЗПРОМ ПАО СИБУР ООО СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ ООО
Smart нефтепромысловая химия	Химические технологии	Магистратура	01.09.2023	01.09.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО РТСИМ ООО
Технология современных минеральных удобрений	Химические технологии	Магистратура	01.09.2022	30.06.2030	АММОНИЙ АО РТСИМ ООО
Программирование полного жизненного цикла полимерных материалов в рамках развития циклической экономики	Химические технологии	Магистратура	01.09.2023	01.09.2030	СИБУР ООО
Химическая инженерия низкоуглеродных технологий замкнутого цикла	Химические технологии	Магистратура	01.09.2024	01.09.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО
Технологический сервис газопереработки	Химические технологии	Магистратура	01.09.2023	01.09.2030	СИБУР ООО ГАЗПРОМ ПАО

4.3.2. Организация прохождения студентами, осваивающими программы магистратуры ("технологическая магистратура"), практик и (или) стажировок вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, за счет предоставленных грантов

Образовательный процесс будет значительно трансформирован и перенесен на профильное производство. **Получат всестороннее развитие все виды учебной и производственной практик и практической подготовки, которая составит** не

менее 40 % общего учебного времени.

Все виды практик - учебная, производственная, преддипломная - являются логическим продолжением избранного магистром трека обучения: в рамках трека «Инженер-инноватор» - разработка и апробация собственного проекта, встречи с инвесторами, участие в технологических конкурсах и грантах, активное привлечение экспертов-практиков; в рамках трека «Инженер-технолог» - решение актуальных задач производства с применением передовых цифровых инструментов и информационных технологий, в рамках трека «Инженер-исследователь» - включение в команды НИОКР предприятий-партнеров.

Важную роль в организации эффективной практики играют 37 базовых кафедр КНИТУ из 12 городов РФ по направлению подготовки магистров в области химических технологий. Это обеспечит проведение практических занятий на технологическом оборудовании индустриальных партнеров, будет содействовать выполнению курсовых работ, курсовых проектов и выпускных квалификационных работ в форме стартапа по тематикам индустриального партнера.

Разработка новой модели производственной практики студентов.

Одной из новаций в организации практик станут стажировки лучших студентов на зарубежных предприятиях, являющихся поставщиками технологий и оборудования предприятиям – партнерам: для ПАО «Газпром» и ПАО «СИБУР Холдинг» (Китайская народная республика, республика Казахстан, республика Узбекистан).

При реализации проекта ПИШ КНИТУ предлагает развить новый формат практической подготовки магистров с применением научно-производственной базы технологического (deep – tech) и цифрового (it – tech) полигонов.

Производственная и преддипломная практика также будет организована в виде стажировок.

Предполагается также модель стажировки с целью подготовки студентов к трудоустройству. В этом случае стажировка включает в себя три этапа. Первый этап - знакомство с предприятием в период учебной практики. Второй этап - период производственной практики. На этом этапе студент выполняет проект (часть научного или конструкторского решения) в соответствие с задачей, поставленной предприятием и на основе данных, полученных в ходе стажировки. В этом случае отчет по практике представляется в форме публичной защиты на предприятии. Участие в третьем этапе предполагает конкурсный отбор. В течение учебного года магистр работает на предприятии в качестве стажера, совмещая работу с учебой. Практика (стажировка) проводится в соответствие с заключенным договором на предприятиях-партнерах, оснащенных современным оборудованием и применяющих прогрессивную технологию.

Руководителем практики (стажировки) назначается сотрудник от предприятия, организации и учреждения из числа опытных инженерно-технических работников.

Получит развитие новый вид академической мобильности – стажировка по разработке бизнес – проектов по заказу индустриальных партнеров. В рамках академической мобильности студенты ПИШ выезжают на предзащиту в индустриальную компанию, а финальная презентация происходит в КНИТУ. В период стажировки студенты получают возможность собрать большой объем информации для обработки и анализа ее инструментами Big Data.

Результатом пройденных практик и/или стажировок является выполнение выпускной квалификационной работы, при этом произойдет значительное расширение тематик ВКР по прикладным аспектам - решение задач предприятия, создание стартапов на основе выполнения ВКР и НИР.

4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школы

Кандидаты на обучение в ПИШ отбираются на конкурсной основе из числа:

- наиболее подготовленных выпускников программ бакалавриата КНИТУ, соответствующих требованиям внутреннего стандарта качества и имеющих портфолио личных достижений;
- выпускников программ бакалавриата других вузов, подписавших договоры о целевом обучении с индустриальными партнерами ПИШ на основании портфолио личных достижений;
- сотрудников высокотехнологичной компании, включая резервистов кадрового резерва компаний;
- сотрудники университета, прошедшие отбор по критериям оценки высокотехнологичной компании в качестве претендентов в управленческий кадровый резерв.

Базой подготовки бакалавров КНИТУ к обучению в ПИШ является образовательный проект «Технологическая элита», суть которого - применение мультидисциплинарного подхода к подготовке инженерных кадров. Помимо высокого уровня знаний в специализированных дисциплинах (электрохимия, катализ, химия, физика) необходимы глубокие знания в цифровой области (для возможности моделирования процессов и объектов) и владение иностранными языками.

Наращиванию компетенций иноязычного коммуницирования при технологическом сопровождении производств способствует междисциплинарная программа дополнительного образования «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации (английский язык)».

С целью развития знаний в области управления персоналом, инвестиционными проектами на всех стадиях жизненного цикла продукта реализуется программа “Управление проектами”. В процессе обучения студенты овладевают основами организационно-технологического сопровождения производства, в том числе методами управления проектами, основными положениями теории инновационного менеджмента, бизнес-планирования, стратегического управления на предприятиях химической промышленности, организации финансирования проектов, маркетинга, оценки бизнеса и управления его эффективностью.

Важную роль в подготовке специалистов новой формации играет школа «Технолидер», которая обеспечивает высокий уровень формирования новых компетенций: проектного мышления, коммуникативных навыков, знаний основ бизнес – моделирования.

Таким образом, формирование проекта личного развития каждого претендента на обучение в ПИШ будет проходить поэтапно в следующей последовательности: диплом о профессиональной переподготовке «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации», сертификат TOEFL; слушатель программ профессиональной переподготовки «Управление проектами»; сертификаты/награды за участие в студенческих конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях; наличие публикаций (статьи, тезисы), личное портфолио (проекты, статьи) по итогам обучения в школе «Технолидер».

«Воронка входа» в ПИШ будет значительно расширена за счет включения в систему отбора и поддержки талантливой молодежи хорошо известных в РФ конкурсов, олимпиад, профильных школ, используемых ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром» в регионах присутствия предприятий. Значительно вырастет потенциал лицея для одаренных детей с углубленным изучением химии за счет строительства нового научно-образовательного кампуса (со 160 до 500 обучающихся).

Отлаженная система партнерского сотрудничества со школами-партнерами КНИТУ (свыше 400 школ) обеспечивает популяризацию идеи ПИШ среди более чем 100 тыс. школьников, способствует ранней профориентации на выбор перспективных инженерных специальностей, позволяет проектировать индивидуальные образовательные маршруты одаренных школьников с учетом их возможного обучения в ПИШ.

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школе

Ценность диплома ПИШ КНИТУ будет обеспечена за счет формирования у выпускника компетенций для участия в полном цикле создания высокотехнологичных инженерных продуктов. Ядром подготовки станут новые научно – образовательные пространства, проектный институт СХПП. За счет комбинаций систем наставничества, стажировок в R&D центрах компаний, технологического творчества, погружений в корпоративную и предпринимательскую среду, а также активного вовлечения молодых инженеров в решение прикладных задач индустриальных партнеров, молодым специалистам будет обеспечена 100 % адаптация на предприятии.

Таблица 4 – Сравнительная карта компетенций выпускника ПИШ КНИТУ.

п/п	Характеристики традиционных выпускников КНИТУ	Характеристики выпускников ПИШ
1.	Монодисциплинарное мышление	Мульти- и междисциплинарное мышление
2.	Стремление свести сложное к простому	Интеграция (видение целого)
3.	Конвергентное мышление или способность решать задачи, не требующие творческого подхода	Креативное мышление (сочетание дивергентного мышления, предполагающего целый ряд решения проблемы с конвергентным для выбора лучшего)
4.	Независимость (индивидуальная работа).	Сотрудничество (работа в команде)
5.	Социальная пассивность	Учет социально -экономических аспектов решения инженерных задач.
6.	Принятие решений, основанных на фактах.	Решение задач в условиях неопределенности и риска
7.	Сформированный специалист	Готовность к постоянному совершенствованию, обучению в течение всей жизни
8.	Локальное решение проблем (пошаговый анализ, факты, аналитика).	Комплексное многоуровневое решение проблем (видеть причину, а не следствие)

Выпускник школы ПИШ представляет собой высококлассного компетентного специалиста, способного, в отличие от обычного специалиста, широко смотреть на весь процесс жизненного цикла изделия и находить решения нестандартных задач, возникающих на производстве, в научно-исследовательской деятельности. Его отличает умение разрабатывать инновационные решения, на основе которых будут создаваться стартап и спин-офф компании, рассчитывать их рентабельность, оценивать риски, знать технологии маркетинга и уметь их использовать для создания современных цифровых производств. Выпускник сможет эффективно организовывать научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок; искать, анализировать, систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, выбирать методики и средства решения задач; использовать современные приборы и методики, проводить эксперименты и испытания, обрабатывать и анализировать их результаты с привлечением современных цифровых технологий; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов, искать способы утилизации отходов производства, исследовать причины брака на производстве и разрабатывать предложения по его устранению.

ПИШ КНИТУ и кадровые службы индустриальных партнеров совместно формируют цифровое портфолио каждого выпускника и его карьерную траекторию.

Высокая мотивация выпускника ПИШ будет обусловлена прозрачностью карьерного трека, интеграцией в корпоративную культуру предприятия-партнера, наличием эффективного портфолио собственных разработок.

Первое рабочее место выпускника ПИШ КНИТУ будет создано в полном соответствии с его специализацией: 80 % выпускников приходят в производственную сферу, 20 % - в сектор исследований и разработок.

4.4. Кадровая политика

В процессе деятельности ПИШ КНИТУ произойдет дальнейшая трансформация политики управления человеческим капиталом,

обусловленная стратегическими приоритетами научно-технологического и инновационного развития, глобальной конкуренцией за таланты.

Цель кадровой политики ПИШ КНИТУ- развитие устойчивых механизмов привлечения и закрепления талантливых студентов и сотрудников с высоким потенциалом (HiPo) с внедрением инструментов развития их научно-исследовательских, педагогических и управленческих компетенций, системы мотивации к достижению стратегических целей и задач университета.

Она будет реализована через следующие ключевые проекты и мероприятия:

Проект «Любимый технологический»: обеспечивает формирование привлекательного имиджа университета за счет открытости и доступности информации о карьерных возможностях, рекрутинга талантов, внедрения мер поддержки работников и приглашенных специалистов с высоким уровнем академического развития.

Проект «Кадровый резерв»: обеспечивает переход к модели индивидуальных профессиональных траекторий развития сотрудников через предложения комплекса образовательных программ, разработки проектов профессионального и управленческого развития, владения цифровыми технологиями, стажировок на предприятиях – партнерах ПИШ КНИТУ.

Проект «Комплаенс»: направлен на внедрение нового системного подхода в политике найма, мотивации и оценке персонала, создание необходимых условий для гибкого обновления и наращивания кадрового потенциала вуза, дифференциацию форм морального и материального поощрения.

Проект «Молодая наука»: интегрирован в профориентационную и молодежную политики вуза в части поиска и привлечения талантливой молодежи, формирования междисциплинарных коллективов, развития сети студенческих научных сообществ, проведения акселерационных мероприятий с привлечением федеральных институтов развития.

Проект «Сетевое взаимодействие»: обеспечивает привлечение талантливых исследователей, способных к коммерциализации технологий и созданию мультидисциплинарных команд с целью создания новых продуктов и технологий.

Проект «Цифровое портфолио»: обеспечивает учет всех научных и учебных достижений преподавателей и студентов ПИШ КНИТУ, создает условия для раскрытия потенциала и профессионального развития целевых групп.

Планируемые результаты кадровой политики ПИШ КНИТУ к 2030:

1.Качественно улучшится кадровый состав вуза, не менее 40% НПР составят молодые исследователи и преподаватели, выполняющие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы совместно с сотрудниками R&D сектора индустриальных партнеров и научных организаций – членов консорциумов КНИТУ.

2.Будет обеспечено расширенное воспроизводство научных кадров, число докторов и кандидатов наук в возрасте до 45 лет составит 85%.

3.Более 50% научно-педагогических кадров получат новые современные знания и квалификацию в процессе стажировок в ведущих российских и зарубежных (из числа дружественных стран) научно-образовательных центрах и бенчмаркинга передового опыта, что обеспечит КНИТУ устойчивые академические и производственные связи с ведущими экспертами и деловыми партнерами.

4.Доля привлеченных к образовательной и научной деятельности ПИШ КНИТУ специалистов предприятий индустриальных партнеров и научных организаций составит более 50%.

5.Будут сформированы конкурентоспособные коллективы из опытных и молодых ученых, студентов ПИШ; объем исследований и разработок на 1 НПР составит не менее 5 000 тыс. руб. в год к 2030 г..

6.Привлекательность КНИТУ для научной молодежи и новых сотрудников будет поддержана системой стимулирования штатных сотрудников из числа ППС на основе рейтинговых оценок труда, внедрением системы эффективного контракта, повышением уровня средней заработной платы до 287% от средней заработной платы по региону.

Итог: Кадровая политика ПИШ КНИТУ обеспечивает всестороннее развитие человеческого капитала вуза и создает необходимые условия для самореализации и развития талантливой молодежи, является основой решения стратегических задач университета.

4.4.1. Информация о проведении повышения квалификации и (или) профессиональной переподготовки, в том числе в форме стажировки на базе высокотехнологичных компаний, управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы инженерного профиля по специальностям и направлениям подготовки высшего образования для подготовки инженерных кадров

ПИШ обеспечит переход на дифференцированную и гибкую систему обучения ППС и управленческих команд КНИТУ, которая будет проходить в формате стажировок на предприятиях и в R&D центрах ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром», а также на базе лучших российских вузов и научных центров. Тематика стажировок восполнит дефициты вузовских преподавателей в узких, специализированных направлениях работы по модернизации существующих лицензированных технологий, цифровом инжиниринге и цифровом моделировании технологических химических процессов, проведения поисковых исследований с целью создания новой технологии. К руководству стажировками ППС будут привлечены главные специалисты предприятий – индустриальных партнеров.

В рамках работы ПИШ будет действовать новая программа академической мобильности, направленная на повышение конкурентоспособности университетской науки и образования. Она предусматривает обеспечение совместного участия молодых исследователей и известных ученых КНИТУ в научных конференциях, симпозиумах, семинарах российского и международного

уровня, поддержку участия в работе ведущих российских научных организаций, центров передового опыта, научно – технического сотрудничества: Российском фонде образовательных программ, Учебном центре «Специалист» при МГТУ имени Н.Э. Баумана, НИУ ВШЭ, университете «Иннополис», Казанском (Приволжском) федеральном университете, Санкт-Петербургском государственном университете (Высшая школа бизнеса), Санкт_Петербургском государственном политехническом университете имени Петра Великого, Санкт-Петербургском государственном экономическом университете, научных центрах ПАО «СИБУР Холдинг», ПАО «Газпром» и др.

Инструменты академической мобильности значительно дополнят возможности поддержки ведущих научных школ КНИТУ, раскрытия потенциала и профессионального развития сотрудников университета.

4.5. Инфраструктурная политика

4.5.1. Информация о создаваемых на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)

Инфраструктурная политика ПИШ КНИТУ направлена на обеспечение качественного, комфортного, ресурсосберегающего и экологически безвредного процесса деятельности.

Для обеспечения учебного процесса, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по направлениям, ПИШ КНИТУ развертывает необходимые лаборатории, образовательные пространства, оснащает их оборудованием, коммуникациями, оргтехникой и мебелью, средствами связи и интернета.

Для развития технологических навыков и накопления прикладных знаний в химических технологиям ПИШ КНИТУ создает «Технологический полигон» на имеющейся в распоряжении территории площадью 9000 кв. метров и полигона «Искра» с площадью помещений производственного назначения около 3000 кв. метров (суммарно) с потенциалом создания цехов пилотных установок для разработки новейших технологий и быстрого освоения производства продуктов малотоннажной химии.

Для проведения учебного процесса, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по энергонасыщенным системам университет имеет три специализированных учебно-лабораторных корпуса, учебно-опытное производство и специализированный учебный научно-исследовательский испытательный полигон «Остров» (380 га), позволяющий проводить взрывные работы, научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, а также работы по расснаряжению и утилизации боеприпасов и средств военной техники.

Научно-исследовательская деятельность ПИШ КНИТУ будет интегрирована с соответствующей инфраструктурой высокотехнологичных компаний. ПАО «СИБУР Холдинг» имеет мощные институты научного развития, позволяющая развернуть научно-исследовательскую работу ПИШ, а также стажировки и переподготовку ППС и магистров.

ООО «НИОСТ». Организация является корпоративным научным центром СИБУРа по химическим технологиям и первый резидент особой экономической зоны технико-внедренческого типа в городе Томске.

В структуре научного центра действуют лаборатории нефтехимического синтеза, гетерогенного катализа, синтеза пластмасс, полимерных композиционных материалов и синтеза каучуков. Производственные площади оснащены современным лабораторным и аналитическим оборудованием от ведущих мировых производителей. Цех пилотных установок позволяет осуществлять масштабирование разрабатываемых технологических процессов. Испытательный лабораторный центр НИОСТа, который включает в себя лабораторию физико-химических методов исследований и отдел физико-механических испытаний, сертифицирован в системе «Наносертифика» Государственной корпорации РОСНАНО и аттестован в системе аккредитации аналитических лабораторий (САЛ).

НИОСТ является ведущим исполнителем программ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ холдинга СИБУР. Ряд программ осуществляется в сотрудничестве с другими отечественными научными центрами, в частности, Московским государственным университетом им. М.В.Ломоносова, Институтом нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева РАН, Институтом катализа им. Г.К.Борескова СО РАН, Объединенным центром исследований и разработок, Казанским национальным исследовательским технологическим университетом и Национальным исследовательским Томским политехническим университетом.

Основными направлениями научно-технической деятельности НИОСТа являются: получение новых мономеров и процессинговых добавок (модификаторы, пластификаторы, компатибилизаторы, стабилизаторы, антиоксиданты); полимеризация и получение востребованных продуктов нефтехимии; разработка новых композиционных материалов; идентификация и контроль качества полимерных компаундов; получение высокоэффективных катализаторов различных модификаций для производства полимеров и мономеров.

СИБУР Полилаб. «ПолиЛаб» - элемент в R&D инфраструктуре ПАО «СИБУР Холдинг» и новый центр компетенций для всей нефтехимической отрасли. Задачей центра «ПолиЛаб» является расширение возможности эффективного использования полимеров как при производстве уже существующих на рынке продуктов, так и при создании уникальных инновационных продуктовых решений, необходимых для технологического развития таких отраслей как медицина, легкая промышленность, автомобилестроение, строительство. Одна из целей Центра- развитие применения вторичных материалов и реализация потенциала полимеров в экономике замкнутого цикла. В «ПолиЛаб» сосредоточена уникальная комбинация современного перерабатывающего, технологического и лабораторного оборудования, которое позволяет проводить полный цикл испытаний: от полимерной гранулы до конечного продукта. Оно будет предоставлено студентам ПИШ для прохождения стажировок и производственной практики.

В рамках деятельности ПИШ в Центре будет происходить разработка совместных продуктов с отраслевыми партнёрами, проводиться обучающие курсы и технические семинары, подготовка инженерных кадров и другие мероприятия по обмену знаниями и опытом.

НТЦ ПАО «Нижнекамскнефтехим». Основными видами деятельности являются: научно-исследовательская деятельность в области разработки и освоения новых и совершенствования существующих технологических и природоохранных процессов; отработка новых процессов на опытных пилотных установках и малотоннажный серийный выпуск продукции; разработка и усовершенствование методик аналитического контроля производства; контроль за состоянием условий труда на рабочих местах; выполнение арбитражных анализов, работ для целей государственного производственного экоаналитического контроля; обеспечение специалистов и подразделений ПАО «Нижнекамскнефтехим» научно-технической, в том числе, патентной информацией, методиками ASTM, документацией по законодательству REACH.

Применение сквозных технологий, дистанционного обучения, онлайн программ и платформ при реализации проектов по цифровым решениям, потребует наращение мощности существующих ресурсов. Для достижения высокой эффективности ПИШ КНИТУ в реализации цифровой трансформации нефтегазохимической и химической отрасли будут созданы дополнительные образовательные пространства, которые пополнят ресурсную базу Цифрового полигона ПИШ КНИТУ. Предполагается развернут лаборатории цифрового моделирования, AR/VR-студию, центр сквозных технологий на площади не менее 300 кв. метров (суммарно), дополнить онлайн платформами проектную задачу программы «Приоритет 2030» КНИТУ «Экспертная сеть инновационных сервисов» - полный цикл услуг для создания стартап-студии, аутстаффинг персонала, R&D-аутсорсинг; создание пула экспертов и научно-технологическая экспертиза для выявления перспективных технологий и оценки готовности проектов к коммерциализации.

Инфраструктурная политика в области цифровизации строится во взаимосвязи с консорциумом «Цифровые Технологии», который создан 2021 году для совместной разработки и внедрения новых цифровых технологий. В консорциум входит международная компания Softline – один из крупнейших представителей рынка комплексных IT-решений и сервисов для рынков России, Восточной Европы, Центральной и Юго-Восточной Азии, Индии и Америки. К консорциуму присоединились также проектный институт КНИТУ «Союзхимпромпроект» и федеральная инжиниринговая компания ООО «Системные решения».

Информация о создаваемых на базе ПИШ специальных образовательных пространств.

Основным залогом выполнения поставленных целей является использование в работе высококвалифицированных специалистов, имеющих все необходимые знания и навыки. При этом, как получение знаний, так и приобретение навыков гораздо эффективнее при использовании соответствующих инструментов, позволяющих отрабатывать как новую, так и имеющуюся теоретическую информацию в приближенных к реальным условиям. Одним из таких инструментов, используемых для целей подготовки оперативного технологического и обслуживающего персонала технологических установок и производств, являются компьютерные тренажеры. Обучение на данных тренажерах обеспечивает приобретение практических навыков безопасного выполнения работ, предупреждения аварий и ликвидации их последствий на реальных объектах управления.

Программно-технический учебный комплекс «Масштабируемая модель цифрового предприятия», включает в себя лаборатории «Автоматизированных систем управления технологическими процессами», «Киберполигон», «Автоматизированных систем управления предприятием», «Промышленный интернет вещей», компьютерный класс «Моделирования и разработки цифровых двойников», и тренажерный комплекс «АРМ оператора по управлению системами управления процессами добычи нефти и газа».

Лаборатория «Автоматизированных систем управления технологическими процессами»

Лаборатория реализована на базе кафедр “Системы автоматизации и управления технологическими процессами” (САУТП) и “Автоматизированные системы сбора и обработки информации” (АССОИ) в виде лабораторий, оснащенных современными контрольно измерительными приборами и средствами автоматизации (производства Emerson, Yokogawa).

Учебный класс предназначен для формирования у студентов комплексного представления об автоматизации технологического процесса, изучения нейронных сетей, нечеткой логики, модельно-прогнозирующего управления, отработки навыков управления и оптимизации техпроцессов в условиях, приближенных к реальным. Процесс управляется реальными промышленными контроллерами АСУТП с функциями виртуализации, электронной кроссировки и системой противоаварийной защиты. Предназначен для проведения занятий с бакалаврами и магистрантами по основам и принципам работы с системами управления технологическими процессами.

В учебном процессе на базе лаборатории используется компьютерный тренажер «Установка ЭЛОУ АВТ».

Использование тренажерного комплекса позволяет сформировать у обучаемых следующие практические навыки:

- работа с автоматизированной системой управления технологическим процессом;
- навыки безопасного ведения технологического процесса в штатных ситуациях;
- навыки безопасного ведения технологического процесса в нештатных и аварийных ситуациях;
- навыки безопасного выполнения операций по пуску и останову производства;
- практические и теоретические навыков настройки контуров управления;
- контроль над состоянием технологических процессов, формирование и анализ сигнализаций;
- осуществление мониторинга оперативных данных технологических процессов;
- формирование диспетчерской отчетной документации;
- формирование сводных аналитических и статистических данных по режиму работы технологического оборудования;
- анализ предоставляемой технологической информации;
- предупреждение взрывопожароопасных ситуаций.

Изучение различных дисциплин с привязкой к тренажеру технологического процесса дает возможность компенсировать

отсутствие полноценной заводской практики у студентов. Наличие междисциплинарных связей, основанных на практических (лабораторных) работах на едином программно-аппаратном комплексе, позволит получать студентам хорошие практические навыки и компетенции.

Подход к образовательному процессу, реализованный на базе лаборатории, позволяет структурировать знания, получаемые студентами, обеспечить более полное понимание цифрового предприятия как единого целого.

Для подготовки специалистов для современного цифрового предприятия разработана программа магистратуры:

15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

«Цифровые системы автоматизации и управления высокотехнологичными производствами»

Лаборатория «Киберполигон»

Лаборатория ориентирована на подготовку высококвалифицированных специалистов в области систем информационной защиты и позволяет сформировать новый тип инженерной подготовки, в том числе реализовать новые образовательные программы ВО и ДПО, проводить исследование по моделированию атак для совершенствования средств защиты. «Киберполигон» является специальным образовательным пространством.

На базе лаборатории реализуются сквозные технологии и приоритетные направления развития:

- цифровое проектирование и моделирование,
- разработка и применение цифровых двойников.

Разработана программа магистратуры:

10.04.01 «Информационная безопасность», "Комплексное обеспечение безопасности автоматизированных систем"

Программа предназначена для подготовки специалистов по информационной безопасности автоматизированных систем, в том числе АСУ ТП.

Основная часть программы будет реализована на интерактивном комплексе опережающей подготовки лаборатории «Киберполигон». Позволяющий создавать цифровые двойники информационной и сетевой инфраструктуры организации, а также цифровые двойники АСУТП, что позволит моделировать атаки на инфраструктуру, отрабатывать защиту, проводить киберучения.

На базе лаборатории «Киберполигоне» можно проводить обучение по программам дополнительного профессионального образования: безопасность автоматизированных систем, безопасность компьютерных сетей, безопасность корпоративных информационных систем.

«Киберполигон» - является одним из специальных образовательных пространств (лабораторий, опытных производств, интерактивных комплексов опережающей подготовки, цифровых, умных, виртуальных / кибер-физических фабрик, оснащенных современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением).

Лаборатория «Автоматизированных систем управления предприятием»

В рамках данного модуля обучающийся получает знания о цифровых системах управления совокупностью всех базовых бизнес-процессов промышленного предприятия, организации информационных сетей и технологиях обработки и передачи данных. Программа обучения включает изучение студентами цифровых управляющих систем класса ERP, представляющих набор интегрированных приложений для создания единой модульной цифровой среды для обслуживания специфичных функций производства: снабжение и сбыт, хранение, техобслуживание оборудования и произведенной продукции, финансы, логистика.

Практические навыки включают владение инструментальными средствами моделирования бизнес-процессов в системе «Business Studio» (IDEF0, DFD, IDEF3), использование технологий анализа многомерных данных и Big Data в пакетах «MatLab» и «Statistica» (регрессионные модели, кластеризация, факторный анализ, деревья решений, ориентированные графы, задачи оптимизации, имитационные модели). Обязательной составляющей программы является разбор бизнес-кейсов цифровой трансформации предприятий ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг», АО «Аммоний», сектора ОПК.

Обучающиеся получат знания и навыки о методах управления проектами по цифровизации производственных систем, в том числе работа в гибком формате, в кросс-функциональных командах, платформенные решения, спринты, Scrum и Agile. Овладеют знаниями о реализации цифрового инжиниринга производственных систем: разработка структурно-функциональной модели и алгоритма реализации процесса инжиниринга, моделирование информационных систем поддержки принятия решений в управления инжинирингом.

В качестве онлайн-инструментов рекрутинга студенты приобретут знания о цифровых управляющих системах класса CRM, позволяющих структурировать и контролировать процесс подбора инженерных кадров с учетом специфики производственной деятельности, реестра квалификаций АНО «Национальное агентство развития квалификаций» и иных требований.

Лаборатория «Промышленный интернет вещей» и компьютерный класс «Моделирования и разработка цифровых двойников»

Лаборатория позволяют организовать процесс обучения, от момента формирования навыков работы с полевыми устройствами и настройки системы до сбора и обработки данных.

Процесс обучения организуется на основе решения практических кейсов.

Лабораторный комплекс позволяет студентам изучить весь процесс создания одного из участков умного производства:

1. Создание проекта (формулировка концепции)
2. Подбор датчиков и сенсорных устройств (выбор типа канала связи, платформы для сбора данных)
3. Интеграция и настройка системы, сбор данных
4. Анализ данных, создание модели (цифрового двойника) разрабатываемого участка.
5. Тестирование и описание.

В процессе обучения сформируются следующие навыки:

- Основы обработки больших данных для анализа работы системы;
- Создания виртуальных (цифровых) двойников имеющих средства автоматизации.
- Исследований в области Data Science (BD, DL, AI);
- Организации межпрофильных исследований в области цифровизации.
- Работы с полевыми устройствами, настройкой системы, сбора и обработки данных.

Тренажерный комплекс «АРМ оператора по управлению системами управления процессами добычи нефти и газа».

Комплекс обеспечивает обучение и подготовку операторов систем управления, и обслуживающий персонал нефтяных и газовых месторождений, а также студентов, обучающихся по специальностям:

- Нефтегазовое дело;
- Технологические машины и оборудование;
- Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений;
- Оператор нефтяных и газовых скважин;
- Строительство и эксплуатация нефтегазоводов, баз, хранилищ;
- и другие схожие специальности.

Тренажер «АРМ оператора по управлению системами управления процессами добычи нефти и газа» (АРМ оператора по управлению СУ ПДНГ) воспроизводит весь комплекс работ по добыче нефти и газа, включая эксплуатацию скважин различного типа, проведение гидродинамических исследований скважин, работу с автоматизированными групповыми замерными устройствами, контроль процесса сепарации добываемого флюида, эксплуатацию нагнетательных скважин и систем поддержания пластового давления. Программное обеспечение АРМ оператора по управлению СУ ПДНГ позволяет имитировать процесс добычи нефти.

Использование ПО АРМ оператора по управлению нефтяным и газовым месторождением позволяет обучаемым приобрести практические навыки по:

- изучению набора средств операторов месторождения, необходимых для эксплуатации месторождений;
- отработке навыков по выводу скважины на режим, проведению гидродинамических исследований, эксплуатации скважин с осложнениями;
- контролю за показанием приборов, характеризующих состояние оборудования, инструмента, скважины;
- анализу технологических процессов на месторождении в процессе эксплуатации по информации, отображаемой на АРМ оператора;
- обнаружению неисправностей и проведению мероприятий по устранению возникших неисправностей.

Тренажер позволяет объединять нескольких обучаемых в одну «бригаду» для выполнения учебно-тренировочного задания сообща, выполняя, каждый за своим компьютером, определенную роль в технологическом процессе.

Для решения учебных задач используются: трехмерная визуализация с месторождением и оборудованием с возможностью кругового осмотра объектов; анимация процессов, вывод графиков контролируемых параметров; вывод графиков распределения давления, температуры, плотности, вязкости среды по стволу скважины, изменение перечисленных параметров во времени; возможность в учебных целях визуально контролировать ток сред по трубопроводам; присоединение и снятие показаний приборов контроля, характеризующих состояние технологического оборудования и скважины (манометр, пробоотборник, эхолот, динамограф); управление оборудованием с помощью виртуальных органов управления, на экране монитора компьютера; управление задвижками на экране компьютера; запись последовательности выполнения упражнения учащимся для последующего разбора.

Тренажер «АРМ оператора по управлению системами управления процессами добычи нефти и газа» позволяет качественно повысить понимание.

Итог: Инфраструктурная политика ПИШ КНИТУ позволит решить масштабную задачу КНИТУ – создание инновационного и цифрового университета в формате единой цифровой открытой образовательной среды, где будут осуществляться исследовательская деятельность, управление данными и качеством образовательного процесса, цифровизация всех вспомогательных процессов, а также оптимизация управления уровнем качества образования и бизнес-процессов вуза при обеспечении антитеррористической защищённости и информационной безопасности.

5. КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КООПЕРАЦИИ

5.1. Информация о создаваемых на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)

Сотрудничество ПИШ КНИТУ с высокотехнологичными компаниями является ключевым условием и целью ее деятельности.

Цель взаимодействия: Объединение научных, образовательных ресурсов и инфраструктурных возможностей участников для успешной реализации программ развития высокотехнологичных партнеров, создания наукоемкой продукции и технологий, единой образовательной среды развития кадрового потенциала химической отрасли и химико-технологических вузов РФ.

Задачи:

– подготовка поколения высококвалифицированных специалистов для химической отрасли, обладающих актуальными знаниями в научной перспективе 5+, 10+;

– создание единой научной повестки с высокотехнологичными компаниями, реализация прорывных научных исследований, обеспечивающих полное импортозамещение, восстановление разрушенных сырьевых цепочек;

– развитие инновационной экосистемы в КНИТУ и на предприятиях высокотехнологичных партнеров, ориентированной на стартапы;

– формирование цифровой среды взаимодействия с ВК и ООВО.

Стратегия развития партнерства предполагает последовательное усиление роли высокотехнологичных предприятий и профильных вузов в реализации программы ПИШ КНИТУ на основе развитого ресурсного обмена, актуализации модели тройной спирали достижения глобального оптимума развития химической макротехнологии, стимулирование модели спроса на инновации и параллельного инжиниринга промышленных технологий и химических продуктов. Это позволит перейти к модели «Университет 4.0», заявленной в Стратегии развития КНИТУ в качестве участника программы Приоритет 2030.

Важным моментом стратегии развития партнерства является разработка модели обеспечения доступа к инфраструктуре высокотехнологических компаний, включая создание новых специальных образовательных пространств.

Оценка успешности сетевого взаимодействия и кооперации заключается в развитии модели соконкуренции с вузами России, увеличении доходов от исследовательской деятельности вуза и роста числа студентов, трудоустроенных на производствах высокотехнологических компаний.

Роли ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг», АО «Аммоний», ООО «РТСим», ООО «Системные решения» (далее – ВК) в достижении целевой модели ПИШ КНИТУ.

Ключевые партнеры КНИТУ – ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг», АО «Аммоний», являясь глобальными игроками на региональных и мировых рынках, выступают с одной стороны заказчиками научного и образовательного продукта КНИТУ, с другой – финансируют инфраструктурные проекты в инновационной сфере, обеспечивая гибкость и целевой характер деятельности ПИШ.

Роли высокотехнологичных компаний в достижении целевой модели ПИШ КНИТУ представлены на рисунке 16.

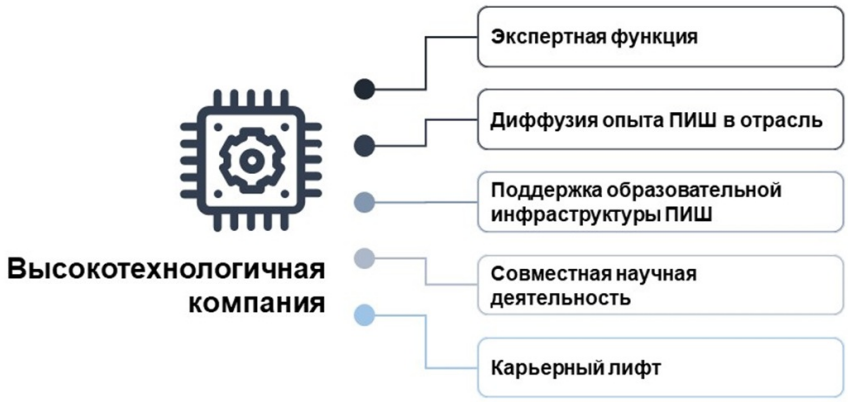


Рисунок 16 - Роли высокотехнологичной компании в достижении целевой модели ПИШ КНИТУ

1. Совместная научная деятельность:

- реализация совместных научно – исследовательских проектов, в том числе в формате стажировок на базе высокотехнологичной компании;
- предоставление научного и производственного оборудования для учебной и исследовательской деятельности, участие в создании спин- офф компаний;
- поддержка научной молодежи и технологических предпринимателей, в том числе конкурсы на лучший исследовательский проект, гранты на научные разработки, инфраструктурная поддержка стартапов.

2.Поддержка образовательной инфраструктуры ПИШ:

- участие в проектировании и оснащении образовательных пространств (новых учебных центров, учебных лабораторий, создание баз практик и стажировок для магистров, управленческих команд и ППС КНИТУ и вузов – партнеров ПИШ КНИТУ;
- разработка профессионального профиля компетенций направления подготовки «Химическая технология» и участие в проектировании и реализации инновационных магистерских программ и программ ДПО;
- участие ведущих специалистов предприятий в образовательном процессе, аттестации основных образовательных программ КНИТУ, руководстве практиками и стажировками в качестве наставников, независимой оценке компетенций студентов и преподавателей при реализации магистерских программ и программ ДПО;
- развитие кадрового потенциала и экспертного сообщества в КНИТУ и на предприятиях; проведение конкурсов «Лучший наставник», «Лучший лектор», «Лучший руководитель ВКР»;
- формирование кадрового резерва для обучения в ПИШ, в том числе поддержка конкурсного движения для выявления и поддержки талантливых школьников, организация профориентационных мероприятий в КНИТУ и вузах – партнерах.

3. Карьерный лифт:

- разработка индивидуальных карьерных треков глубиной 3+ для выпускников ПИШ;
- реализация проекта «Первое рабочее место» для выпускников ПИШ.

4. Диффузия результатов ПИШ в отрасль.

- экспертно–аналитическая деятельность, формирование «Карты профессий химической отрасли» на основании форсайта международного, национального и регионального рынков труда, формирование запроса на новые направления и специализации образовательных программ;
- разработка и актуализация профессиональных стандартов для химической отрасли;
- масштабирование лучших практик ПИШ КНИТУ на предприятиях высокотехнологичных партнеров (30 предприятий ПАО «СИБУР Холдинг», 96 предприятий ПАО «Газпром», 8 предприятий АО «СДС «Азот»).

Цели и задачи создаваемого партнерства с образовательными организациями высшего образования для реализации в сетевом формате новых программ опережающей подготовки инженерных кадров, научно – исследовательской деятельности, в том числе с описанием общего вклада всех участников партнерства.

ПИШ КНИТУ нацелен на дальнейшее развитие устойчивых партнерских связей с российскими и зарубежными университетами, будет совершенствовать модели реализации совместных сетевых образовательных программ и распространение лучшего опыта подготовки современных инженеров.

В рамках проекта будет активно развиваться сетевое взаимодействие с традиционными партнерами университета:

- опорными вузами ПАО «Газпром» и ПАО «СИБУР Холдинг», осуществляющими подготовку специалистов по направлениям 18.04.01 Химическая технология и 21.04.01 Нефтегазовое дело (Тюменский индустриальный университет, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Уфимский государственный нефтяной технический университет);
- вузами-партнерами, обладающими ведущими компетенциями в нефтегазохимической сфере и имеющими Соглашения о сотрудничестве с КНИТУ (Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербургский горный университет, Московский государственный технический университет им. Н.Э.Баумана, Российский химико-технологический университет им. Менделеева);
- вузами стран СНГ, с которыми у КНИТУ сложились прочные партнерские отношения в сфере подготовки кадров высшей квалификации и реализации программ ДПО (НАО «Казахский национальный университет имени аль-Фараби, Витебский государственный технологический университет, Белорусский государственный технологический университет, Ташкентский химико-технологический институт, Самаркандский государственный университет).

Потенциальными партнерами в рамках реализации ПИШ являются партнеры ПАО «Газпром», ПАО «СИБУР Холдинг» и КНИТУ из стран дальнего зарубежья. Приоритет принадлежит вузам Китайской Народной Республики, он обусловлен присутствием дочерних структур данных холдингов в провинциях Китая: Ляонинский нефтехимический технологический университет, Юго-Западный нефтяной университет, Пекинский университет химической технологии.

Цель сетевых форматов:

– Реализация научного и образовательного потенциала ПИШ КНИТУ в интересах родственных вузов и научных организаций, повышение эффективности использования созданной передовой инфраструктуры;

– повышение эффективности деятельности ПИШ КНИТУ за счет концентрации человеческого капитала родственных вузов;

– усиление конкурентных позиций участников по привлечению талантливой молодежи за счет совместного использования ресурсов и инфраструктуры.

Совместные результаты:

– Создание совместных образовательных программ, ориентированных на максимальное использование уникальных конкурентных преимуществ вузов–партнеров;

– реализация на базе объединенной инфраструктуры совместных научно–исследовательских проектов;

– реализация программ академической мобильности, организация стажировок и обмена опытом по ключевым компетенциям партнеров с целью аккумулирования и преумножения интеллектуального капитала;

– переподготовка и повышение квалификации инженеров–сотрудников высокотехнологичных предприятий–партнеров.

При создании системы управления партнерствами будет использована новая для университетской среды модель в виде консорциума, состоящая в проектном управлении деятельностью вузов, высокотехнологичных компаний и научных организаций. В КНИТУ данная модель апробирована в рамках программы «Приоритет 2030».

В целях обеспечения эффективности сетевого взаимодействия ПИШ КНИТУ руководствуется передовой системой показателей, шкалой и критериями оценки эффективности и результативности реализации таких образовательных программ.

По результатам проведенного анализа методов оценки результативности и особенностей сетевой формы реализации образовательных программ была сформирована следующая иерархия укрупненных групп показателей для оценки результативности и эффективности, которая представлена на рисунке 17.

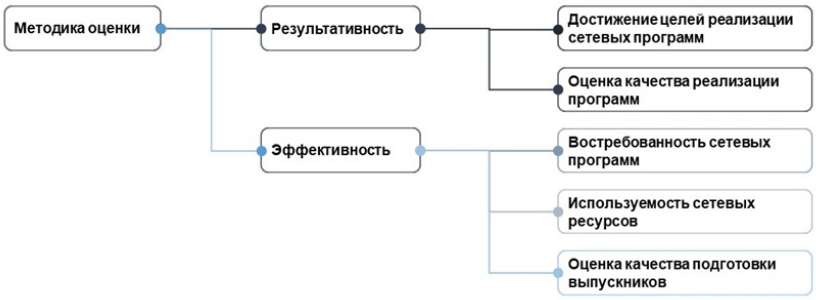


Рисунок 17 – Иерархия укрупненных групп показателей для оценки результативности и эффективности

В состав этих двух групп входят показатели и индикаторы, представленные на рисунке 18.

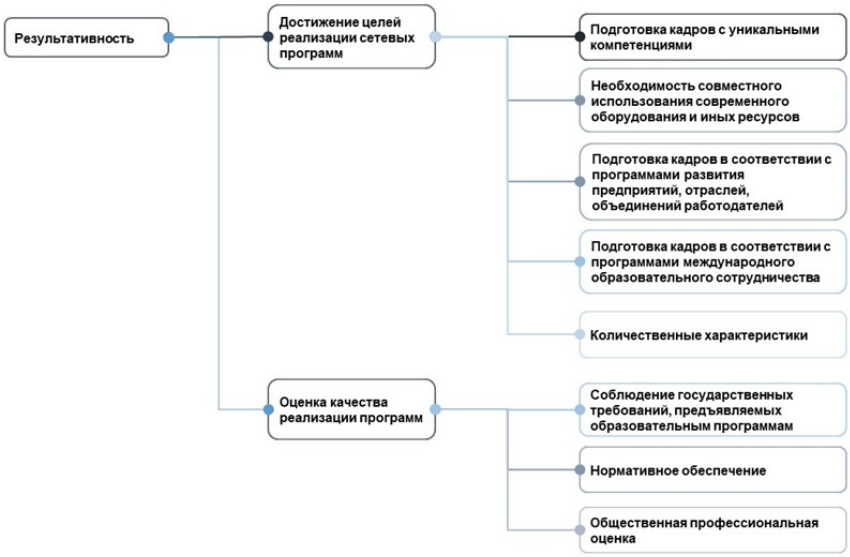


Рисунок 18 – Показатели и индикаторы результативности сетевой формы

Представители органов государственной власти Российской Федерации, Республики Татарстан и организаций реального сектора включены в систему управления ПИШ КНИТУ - Совет директоров и Промышленный Технический Совет (система управления ПИШ описана в разделе 3), что обеспечивает их влияние на базовые научные и образовательные процессы университета .

Об организации экспертизы научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов, инновационных проектов и их результатов.

Организационную основу экспертизы составляют отношения между высокотехнологичными компаниями, выступающими в роли заказчика, передовой инженерной школой, организаторами и исполнителями, взаимодействующими в рамках выполняемых ими функций. В качестве организатора экспертизы в рамках деятельности ПИШ КНИТУ выступает Промышленный технологический Совет. Заказчик устанавливает необходимость экспертизы, формулирует задание на проведение экспертизы по утвержденным формам и стандартам, обеспечивает своевременное финансирование проводимых экспертных работ и рассматривает представляемые ему официальные экспертные заключения.

Организатор разрабатывает программу проведения экспертизы, осуществляет поиск экспертов и заключает договоры с ними, предоставляет в распоряжение экспертов объект экспертизы и необходимые методические материалы, оказывает комплексную (информационную, техническую, нормативно-правовую) поддержку работе экспертов на всех ее этапах, подготавливает и представляет заказчику официальное экспертное заключение. Исполнитель экспертизы (эксперт) непосредственно изучает представленный ему объект, формирует свою оценку данного объекта, подготавливает и передает организатору экспертизы обоснованное заключение по всем вопросам, указанным в исходных (договорных) документах и заданиях.

Экспертиза и оценка сложных в том или ином отношении объектов может проводиться разными экспертами одновременно и независимо, используя сетевые взаимодействия ПИШ КНИТУ и предоставления имеющегося в распоряжении научно-исследовательского оборудования, баз знаний и компетенций, с последующим сопоставлением полученных результатов соответствующей комиссией Промышленного технологического Совета ПИШ КНИТУ.

О реализации академической мобильности научно-педагогических работников.

Академическая мобильность научно – педагогических работников является одним из важных инструментов сетевого взаимодействия ПИШ КНИТУ и вузов-партнеров.

Включенность КНИТУ в национальные и региональные консорциумы вузов и научных центров с широким спектром исследовательских тем и задач обеспечивает успешное достижение основных целей мобильности: В рамках сетевого взаимодействия будет разработана программа образовательного и научного сотрудничества участников сетевых программ на 2022 – 2030 гг., направленная на решение следующих задач:

- совершенствование профессиональных компетенций за счет изучения и освоения лучшего опыта ведущих российских и зарубежных университетов, научных организаций;

- привлечение к сотрудничеству в научных и образовательных проектах ПИШ КНИТУ внешнего интеллектуального потенциала, обмена и использования опыта лучших российских и зарубежных инженерных вузов, внедрения новых форм и технологий обучения и исследовательской деятельности;

- развитие и актуализация основных и дополнительных образовательных программ ПИШ в соответствии с требованиями менеджмента высокотехнологичных компаний;

- установления внутренних интеграционных связей и использования образовательных ресурсов;

- реализация совместных образовательных программ и научных проектов по приоритетным направлениям развития химических технологий;

- повышение репутации ПИШ КНИТУ на рынке научных и образовательных услуг, продвижение бренда КНИТУ как ведущего центра развития химических технологий.

В рамках форматов сетевого взаимодействия планируется реализация программ академической мобильности научно-педагогических кадров по следующим направлениям:

– перекрестные стажировки на базе вузов–партнеров с целью ознакомления с лучшими управленческими и образовательными практиками, а также ознакомление с имеющимися научно–технологическими пространствами;

– стажировки преподавателей и научных работников КНИТУ на базе высокотехнологического предприятия–партнера;

– программы повышения квалификации инженеров–сотрудников высокотехнологичного предприятия–партнера.

В новых условиях часть академических обменов будет происходить в рамках виртуальных программ: дистанционное участие в международных конференциях, профильные стажировки, повышение квалификации, тренинги в дистанционном формате, изучение и обмен лучшим опытом с ведущими российскими и зарубежными вузами; дистанционное чтение лекций и т.д.

Важным фактором развития академической мобильности является установление единых документов подтверждения выполнения программы академической мобильности и признание ее результатов: будут разработаны единые образцы сертификатов и дипломов ПИШ КНИТУ.

Обеспечение доступа к инфраструктуре.

Доступ к оборудованию и инфраструктуре партнеров ПИШ обеспечивается путем разработки нормативных документов (Положений) о совместном использовании оборудования и инфраструктуры, а также создания центров коллективного пользования. Решение о создании и развитии каждого объекта инфраструктуры принимается коллегиально, на Совете директоров ПИШ. Высокотехнологичные компании, участники консорциумов КНИТУ стремятся к максимальной открытости и обеспечению полноценного вклада каждого в решение общих научных и образовательных задач.

5.2. Структура ключевых партнерств

В структуре ключевых партнерств в сетевом формате взаимодействия и кооперации ПИШ КНИТУ выделяются 2 подструктуры: партнерства с высокотехнологичными компаниями и партнерства с образовательными организациями.

Структура ключевых партнерств с высокотехнологичными компания представлена в разделах 2 и 4, где подробно охарактеризованы планируемые к реализации научно-исследовательские проекты и образовательные программы опережающей подготовки инженерных кадров, адекватные программам развития промышленных партнеров. Основной формат их реализации с учетом ресурсов цифровой трансформации КНИТУ – сетевой.

Сетевое взаимодействие с университетами-партнерами будет развиваться в рамках пяти групп ключевых партнерств, представленных на рисунке 19.



Рисунок 19 - Сетевое взаимодействие ПИШ КНИТУ

КНИТУ успешно формирует устойчивые партнерские связи с российскими университетами и научными организациями,

развивая практики реализации совместных образовательных программ, поддержку компетенций, распространение лучших практик в рамках консорциумов.

Университет является участником и организатором следующих консорциумов:

1. «Новые технологии и материалы». Участники консорциума: Институт нефтехимического синтеза им. Топчиева РАН; Институт катализа им. Борескова СО РАН; КазНЦ РАН; Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. Мержанова РАН; Институт проблем химической физики РАН; УГНТУ; Пермский национальный исследовательский университет; Пермский национальный исследовательский политехнический университет.

Консорциум создан для совместной реализации следующих проектов, пересекающихся по содержанию с мероприятиями ПИШ:

– технологии создания новых материалов, добычи/переработки ресурсов;

– новые материалы и изделия из них;

– новое/модернизация имеющегося оборудования для отраслей экономики;

– подготовка конкурентоспособных инженерных кадров;

– подготовка исследователей в целевой сфере.

2. «Энергонасыщенные материалы и технологии». Участники консорциума: СПбГТИ (ТУ), ФГБОУ ВО «СамГТУ», ИТХ УрО РАН. Объединение усилий участников консорциума направлено на технологии безопасности спецпроизводств, промышленных взрывных работ, а также на создание энергонасыщенных материалов и нанокомпозитов.

3. «Центр промышленной и экологической безопасности». Участники консорциума ФГБОУ ВО «КНИТУ», ФГБОУ ВО «КГАСУ» и ФГБОУ ВО «КГЭУ». В задачи консорциума входит:

– интеграция учебного процесса с задачами промышленных производств, актуализация образовательных программ;

– обеспечение комплексного подхода к оценке производственных объектов и процессов их влияния на уровень промышленной, энергетической и экологической безопасности предприятия в процессе проектирования, строительства, эксплуатации, ремонта и реконструкции;

– формирование междисциплинарных экспертных групп для анализа причинно-следственных связей возникновения нештатных ситуаций;

– разъяснение и конкретизация требований государственного надзора к промышленным предприятиям;

– экспертный анализ проектов технического перевооружения, реконструкции, обновления оборудования и новых объектов проектирования;

– разработка и реализация матрицы по обучению и проверке знаний и прохождению аттестации по ПБ.

В перспективе развития консорциума запланировано создание учебно-аттестационного центра Ростехнадзора.

В 2021 году ФГБОУ ВО «КНИТУ» стал участником двух мощных научно-образовательных консорциумов Российской Федерации: «Недра» и «Водородная технологическая долина».

Консорциум «Недра» сформирован 68 вузами, осуществляющими подготовку кадров по направлениям подготовки, специальностям, входящим в укрупненную группу специальностей (УГС) и направлений подготовки 21.00.00 «Прикладная геология, горное дело, нефтегазовое дело и геодезия». В рамках данной УГС в ФГБОУ ВО «КНИТУ» реализуются два направления подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» и 21.05.04 – «Горное дело» на кафедре «Химическая технология переработки нефти и газа» и кафедре «Технологии твердых химических веществ», соответственно.

По инициативе Томского политехнического университета, совместно с Российской академией наук, при поддержке органов исполнительной власти и высокой заинтересованности индустриальных партнёров, в ноябре 2020 года был создан научно-технологический консорциум по развитию водородных технологий «Технологическая водородная долина». Это площадка, на которой организации разной ведомственной и отраслевой принадлежности могут совместно формировать общее видение развития водородных технологий.

Члены консорциума «Водородная технологическая долина» занимаются вопросами создания технологий по получению и использованию водорода, транспортировки и безопасного хранения водорода, а также применения водорода в качестве энергоносителя в системах автономного электроснабжения.

Партнерство в сфере научных исследований, коммерциализации разработок и инновационной деятельности ПИШ КНИТУ рассматривает как одну из важнейших задач, принимая активное участие в формировании и реализации перспективной повестки развития нефтегазохимического комплекса Российской Федерации. ПИШ КНИТУ будет осуществлять регулярную экспертно – аналитическую поддержку деятельности консорциумов, усиливая свои позиции и репутацию в российском исследовательском пространстве.

Участие в деятельности консорциумов:

- обеспечит синергетический эффект в получении прорывных результатов исследований и разработок ПИШ КНИТУ за счет объединения компетенций и ресурсов участников;

- сыграет важную роль в привлечении студентов ПИШ, в том числе сетевых магистрантов, в программы исследований и разработок и коммерциализации в рамках созданных сетей и коллабораций;

- обеспечит практическую реализацию двухуровневой системы внешней экспертизы:

- экспертизу академического сообщества с привлечением представителей вузов-партнеров;
- экспертизу бизнес-сообщества, направленная на оценку обоснованности коммерческой перспективы проекта, а также для изыскания возможностей коммерциализации результатов проекта и продвижение результатов научной, образовательной и инновационной деятельности ПИШ КНИТУ на статусных российских и международных площадках.

Цели и задачи членов консорциумов распределяются в соответствии с ключевыми профилями организации и научными приоритетами. Участники консорциумов решают собственные задачи в целях развития всех направлений деятельности организации: образовательной, исследовательской, инновационной и экспертной. Роли участников консорциумов условно подразделяются на три типа: поставщики услуг и технологий; партнеры в проведении экспертизы, разработке технологических и образовательных решений; партнеры в апробации и оценке качества научных проектов.

Консорциумы с участием КНИТУ образованы в различных формах, их деятельность осуществляется за счет различных источников финансирования (бюджетных, внебюджетных, собственных средств университета и других участников) и объединяют научно-исследовательские, образовательные, инфраструктурные ресурсы участников, многократно усиливая возможности эффективной совместной деятельности. В каждом конкретном случае модель управления консорциумом формируется исходя из принципа максимизации эффективности его деятельности и нацеленности на результат. Организация взаимодействия осуществляется на основе прозрачной системы нормативного регулирования. Основные локальные нормативные правовые акты, регламентирующие порядок взаимодействия с вузами-партнерами и высокотехнологичным партнером, разрабатывается и утверждается всеми заинтересованными сторонами, с учетом требований норм действующего законодательства, на взаимовыгодной основе и включают положение о консорциуме, программу деятельности, соглашение о присоединении к консорциуму и др., в соответствии с которыми участники выполняют общие задачи. Результаты деятельности консорциума, включая права на РИД, распределяются в соответствие с отдельными договорами и соглашениями. Для принятия стратегических решений, оценки достигнутых результатов, утверждения отчетности создается наблюдательный совет (или аналогичный орган), объединяющий полномочных представителей организаций-участников.

Таблица 5 – Планируемые к реализации образовательные программы в сетевой форме.

Направление подготовки, наименование магистерской программы	**Вуз-партнер**
Химическая инженерия низкоуглеродных технологий замкнутого цикла	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Технологический сервис газопереработки	Санкт-Петербургский государственный экономический университет
Smart нефтепромысловая химия	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Цифровая архитектура технологических компаний НГХК	РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
Технологии и материалы антикоррозионной защиты трубопроводов и технологического оборудования	Уфимский государственный нефтяной технический университет
Цифровой менеджмент технологических проектов в нефтегазохимическом комплексе	Уфимский государственный нефтяной технический университет

Таблица 6 - Планируемая численность обучающихся по образовательным программам сетевой формы.

2022	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**
570	1 185	2 070	2 300	3 308	5 038	6 768	8 610	10 450	11 200

Итог: Структура ключевых партнерств является уникальной среди вузов химико-технологического профиля России в плане комплексности и сбалансированности охвата отдельных разделов химической макротехнологии и активном вовлечении ресурсов ее цифровой трансформации. Ресурсное наполнение в разрезе элементов партнерств позволяет обеспечить выполнение показателей программы ПИШ КНИТУ.

Приложение №1. Результаты предоставления грантов

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ПР(ПИШ1)	Создание передовых инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и поддержка программ их развития (ПР_ПИШ1)	Единица	1	0	0	0	0	0	0	0	0
ПР(ПИШ2)	Проведение повышения квалификации и (или) профессиональной переподготовки, в том числе в форме стажировки на базе высокотехнологичных компаний, управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы инженерного профиля по специальностям и направлениям подготовки высшего образования для подготовки инженерных кадров, предусмотренным приложением к настоящим Правилам	Человек	370	2800	5200	6100	7300	7900	8800	9500	10200
ПР(ПИШ3)	Прохождение студентами, осваивающими программы магистратуры ("технологическая магистратура"), практик и (или) стажировок вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, за счет предоставленных грантов	Человек	12	20	25	30	45	60	80	100	150

Приложение №2. Показатели, необходимыми для достижения результатов предоставления гранта

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
р1(а)	Количество разработанных и внедренных новых образовательных программ высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительных профессиональных программ по актуальным научно-технологическим направлениям и "сквозным" цифровым технологиям, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки (единиц) (не менее 4 на конец 2024 года (нарастающим итогом)	Единица	15	34	48	70	87	105	118	132	145
р2(б)	Увеличение числа обучающихся по образовательным программам высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительным профессиональным программам по актуальным научно-технологическим направлениям и "сквозным" цифровым технологиям передовой инженерной школы за счет развития сетевой формы обучения в образовательных организациях, в которых не созданы передовые инженерные школы (не менее 52 процентов на конец 2026 года, не менее 109 процентов на конец 2030 года)	Процент	58.5	57.2	64.5	54	60.8	75.9	84.5	101.2	115.9
р3(в)	Количество инженеров, прошедших обучение по программам дополнительного профессионального образования в передовой инженерной школе (не менее 90 человек на конец 2024 года (нарастающим итогом), не менее 333 человек в 2030 году (нарастающим итогом)	Человек	110	760	1400	2050	2700	3390	4080	4750	5500
р4(г)	Количество обучающихся, прошедших обучение в передовой инженерной школе по образовательным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам, трудоустроившихся в российские высокотехнологичные компании и на предприятия (не менее 50 человек в 2025 году (нарастающим итогом), не менее 1335 человек в 2030 году (нарастающим итогом)	Человек	0	44	148	372	590	833	1065	1282	1628
р5(д)	Количество созданных на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий) (не менее 4 на конец 2024 года)	Единица	1	2	4	6	8	8	10	10	12
р6(е)	Отношение внебюджетных средств к объему финансового обеспечения программы развития передовой инженерной школы, предусмотренного на создание передовой инженерной школы в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и поддержку указанной программы за счет средств федерального бюджета (не менее 35 процентов в 2022 году, не менее 25 процентов в 2023 году, не менее 20 процентов в 2024 году)	Процент	35	36.8	40.3	0	0	0	0	0	0
р7(ж)	Объем финансирования, привлеченного передовой инженерной школой на исследования и разработки в интересах бизнеса (не менее 270 млн. рублей на конец 2024 года (нарастающим итогом) и не менее 2000 млн. рублей к концу 2030 года (нарастающим итогом)	Тысяча рублей	55	145	270	534	800	1067	1367	1667	2000
р8(з)	Рост количества регистрируемых результатов интеллектуальной деятельности образовательной организации высшего образования, на базе которой создана передовая инженерная школа (не менее 15 процентов на конец 2024 года, не менее 50 процентов на конец 2030 года)	Процент	0	0	25	25	50	100	100	175	200
р9(и)	Количество студентов, прошедших практику и (или) стажировку вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, обучающихся по программам магистратуры технологического профиля (не менее 21 человека на конец 2024 года (нарастающим итогом), не менее 63 человек к концу 2030 года (нарастающим итогом)	Человек	0	0	24	36	48	60	72	84	96

Приложение №3. Финансовое обеспечение программы развития ПИШ

Финансовое обеспечение программы развития ПИШ по источникам

№	Источник финансирования	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	Средства федерального бюджета	386000	500000	500000	0	0	0	0	0	0
2	Средства субъекта Российской Федерации	200000	200000	200000	0	0	0	0	0	0
3	Средства местных бюджетов	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Внебюджетные источники	135110	183978	201396	337683	339336	351909	415584	459259	513375
5	Средства иностранных источников	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Иные средства федерального бюджета	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ИТОГО		721110	883978	901396	337683	339336	351909	415584	459259	513375

Приложение №4. Перечень высокотехнологичных компаний партнеров участников реализации передовой инженерной школы

№	Полное название компании	ИНН
1	Общество с ограниченной ответственностью "РТСИМ"	1655298774
2	Акционерное общество "АММОНИЙ"	1627005779
3	Общество с ограниченной ответственностью "СИБУР"	7727576505
4	Общество с ограниченной ответственностью "СИСТЕМНЫЕ РЕШЕНИЯ"	7701417211
5	Публичное акционерное общество "ГАЗПРОМ"	7736050003