

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УТВЕРЖДАЮ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

И.о. ректора



/А.А. Ташкинов/

(расшифровка)

М.П.

**ОТЧЕТ**

о результатах реализации программы развития университета  
в рамках реализации программы стратегического академического лидерства  
«Приоритет-2030» в 2022 году  
(ежегодный отчет)

*Соглашение № 075-15-2021-1314 от  
«30» сентября 2021 г.*

*Ежегодный отчет о результатах  
реализации программы развития  
университета в рамках реализации  
программы стратегического  
академического лидерства  
«Приоритет-2030» рассмотрен на  
заседании ученого совета ПНИПУ  
26/01/2023*

17/02/2023,  
Пермь

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий отчет подготовлен в соответствии с пунктом 4.3.6. соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации № 075-15-2021-1314 от «30» сентября 2021 г. между Министерством образования и науки Российской Федерации и Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», отобранным по результатам конкурсного отбора образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», в соответствии с Протоколом №1 от 26.09.2021 г. заседания Комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», с учетом рекомендаций по итогам заседания Комиссии по оценке ежегодных отчетов о результатах реализации программ развития университетов – участников программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030» 24-27 ноября 2022 г.

В отчете представлены результаты, достигнутые Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» за период с 01 января 2022 г. по отчетную дату.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Раздел I. Информация о результатах реализации программы развития университета в отчетном году</i>	4
<b>1.1 Образовательная политика</b>	4
<b>1.2 Научно-исследовательская политика</b>	8
<b>1.3 Политика в области инноваций и коммерциализации разработок</b>	9
<b>1.4 Молодежная политика</b>	12
<b>1.5 Политика управления человеческим капиталом</b>	13
<b>1.6 Кампусная и инфраструктурная политика</b>	15
<b>1.7 Система управления университетом</b>	17
<b>1.8 Финансовая модель университета</b>	18
<b>1.9 Политика в области цифровой трансформации</b>	19
<b>1.10 Политика в области открытых данных</b>	21
<b>1.11 Политика в области стратегических коммуникаций</b>	22
<i>Раздел II. Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов</i>	24
<b>2.1 Стратегический проект «Водородные энергетические установки»</b>	24
<b>2.2 Стратегический проект «Производственные технологии полного жизненного цикла»</b>	26
<b>2.3 Стратегический проект «Цифровые двойники труднодоступных нефтяных месторождений»</b>	28
<b>2.4 Стратегический проект «Человекоцентричные технологии и сервисы»</b>	31
<b>2.5 Стратегический проект «Высшая школа научно-технологических лидеров»</b>	33
<i>Раздел III. Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации</i>	35
<i>Раздел IV. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»</i>	36

## ***Раздел I. Достигнутые результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности***

### ***1.1. Образовательная политика***

В соответствии с Программой развития университета в 2022 году был реализован ряд институциональных проектов в образовательной политике, как инструмент перехода к гибкой партнерской модели подготовки инженерных кадров: создана передовая инженерная школа «Высшая школа авиационного двигателестроения» (ПИШ ВШАД); создана Политехническая школа; продолжена подготовка к началу образовательной деятельности филиала ПНИПУ в г. Когалым (основы образовательного центра); началась реализация образовательных программ с присвоением нескольких квалификаций выпускникам, в том числе, на базе «цифровой кафедры» университета.

С 2022/2023 учебного года на базе ПИШ ВШАД апробируется новая модель опережающей подготовки современных инженеров для отрасли гражданского авиадвигателестроения по семи образовательным программам магистратуры:

- «Информационные системы управления эксплуатацией и ремонтом, удаленным мониторингом и диагностикой, предиктивным техническим обслуживанием двигателей» по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии;

- «Проектирование и конструкция двигателей летательных аппаратов» по направлению подготовки 24.04.05 Двигатели летательных аппаратов;

- «Материаловедение высокотемпературных авиационных материалов» по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов;

- «Перспективные технологии создания конструкций газотурбинных двигателей и мотогондол из композиционных материалов» по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов;

- «Инновационные технологии сварочных процессов и керамические покрытия» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение;

- «Передовые производственные технологии машиностроения» по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение;

- «Цифровые технологии проектирования систем управления и контроля авиационных двигателей и энергетических установок» по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Всего приступили к подготовке в ПИШ ВШАД 24 магистранта с различных направлений подготовки.

В 2022 году получена лицензия на открытие в структуре ПНИПУ Политехнической школы, которая позиционируется как базовый элемент сквозной подготовки кадров для академического сектора и высокотехнологичных областей. Школа является площадкой для обработки новых моделей практико-ориентированного среднего общего образования для масштабирования в регионе. В

результате конкурсного отбора осуществлен набор 2022 года – два класса по 26 человек (физико-математический и инженерный классы).

В Политехнической школе создаются условия для личностного и профессионального самоопределения учащихся в контексте исследовательской деятельности. В фокусе внимания – фундаментальная подготовка по математике и естественно-научным дисциплинам, широкий выбор факультативов по интересам учащихся, а также проектная работа, которая осуществляется в малых группах на кафедрах, в исследовательских лабораториях и научных центрах вуза. Тематика исследовательских работ школьников разнообразна и соответствует стратегическим направлениям развития вуза: функциональные материалы, гибридные и аддитивные технологии, цифровые двойники технологических процессов, биотехнологии и т.д. Основная цель обучения – подготовка талантливой молодежи, которая будет занимать ключевые позиции в сфере науки и промышленности Пермского края и Российской Федерации, обеспечивать технологические прорывы на своих предприятиях, способствуя стремительному развитию региона.

В 2022 году мероприятия по созданию филиала в г. Когалым осуществлялось в соответствии с утвержденной дорожной картой. Прием первых студентов в филиале планируется в сентябре 2023 года. Контингент будущих студентов для филиала уже подготовлен и успешно обучается на первом, втором и третьем курсах по 4 образовательным программам:

- программа специалитета «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии;
- программа специалитета «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов» по специальности 21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии;
- программа специалитета «Геология месторождений нефти и газа» по специальности 21.05.02 Прикладная геология;
- программа бакалавриата по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Особенности создания филиала в г. Когалым, которые делают его элементом трансформации университета, являются:

- возможность получения молодежью качественного практико-ориентированного образования с перспективами трудоустройства в организациях топливно-энергетического комплекса Российской Федерации;
- использование материально-технической базы индустриального партнера ПАО «ЛУКОЙЛ» и его дочерних обществ для выполнения научных и производственных проектов научно-педагогическими работниками совместно со студентами филиала;
- внедрение гибких образовательных программ, адаптированных под запросы нефтегазовой отрасли;
- развитие региона Западной Сибири;
- апробация модели роста малых городов, увязанной с тесным взаимодействием образовательной организации, стратегического партнера и непосредственно самой

территорией (уровень развития науки, высшего образования и наличие высококвалифицированных рабочих мест сильно коррелирует с численностью населения малых городов).

С целью повышения конкурентоспособности выпускников ПНИПУ, с 1 сентября 2022 года для обучающихся по всем образовательным программам бакалавриата, специалитета и магистратуры предусмотрена возможность освоения обучающимися дополнительных квалификаций в рамках дополнительного профессионального образования.

Для повышения качества образовательной деятельности посредством введения адаптивных, практико-ориентированных и гибких программ обучения, в 2022 году применялись элементы дуальной подготовки (интегрированная с реальной трудовой деятельностью по профилю образовательной программы).

Так, в 2022 возобновлено интегрированное обучение по специальности 17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие студентов 3, 4 и 5 курсов на базе ЗАО «СКБ-Мотовилиха» (еженедельно 2 рабочих дня работы на предприятии в рамках практической подготовки).

Дуальная подготовка реализуется на базовых кафедрах, созданных на предприятиях реального сектора экономики, такие как АО «Научно-исследовательский институт полимерных материалов»; филиал ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», «ПермНИПИнефть» и др.

В рамках реализации проекта «Кадры высшей квалификации для сектора исследований и разработок» основное внимание было уделено разработке и реализации условий для обеспечения эффективного погружения в науку молодых ученых и стимулирования их профессионального роста не только в образовательных организациях, но и в различных секторах высокотехнологичного бизнеса.

С целью повышения качества «вертикали» подготовки кадров высшей квалификации в академическом секторе и для бизнес-сообщества разработаны и реализованы программы «Аспирантура полного дня» и Программа взаимодействия по подготовке кадров высшей квалификации с ООО «Лукойл-Инжиниринг» («индустриальная» аспирантура) для формирования практико-ориентированных исследовательских компетенций, востребованных работодателем.

Основными достигнутыми результатами в 2022 году являются:

1. Разработка и внедрение нормативной базы для проведения программ поддержки молодых исследователей, выбравших карьерный путь исследователя, инноватора и разработчика для академического сектора («Аспирантура полного дня») и в формате индустриальной аспирантуры в интересах ООО «Лукойл-Инжиниринг» и совместно с ним для решения их прикладных задач («индустриальная» аспирантура).

2. Утверждена конкурная документация (критерии оценки претендентов, порядок проведения конкурса, состав экспертной комиссии) и проведен конкурсный отбор на программу обучения «Аспирантура полного дня», в результате которого отобраны 10 наиболее талантливых участников Программы для формирования

высокоэффективного исследовательского резерва университета.

3. Аспиранты представили планы диссертационных исследований с обязательствами по публикационной активности, участия в научно-исследовательских проектах, междисциплинарных научных семинарах и представления диссертации в диссертационный совет в нормативный срок обучения.

Итогом реализации проекта является модель «научного лифта» для роста талантливых молодых ученых и повышения качества научных исследований.

Университет продолжает политику в области дополнительного профессионального образования, формирует новую модель непрерывной подготовки инженерных кадров, включается в реализацию образовательных проектов различного уровня, осваивает новые рынки ДПО, развивает партнерские отношения с ведущими университетами и высокотехнологичными компаниями Пермского края и других регионов.

Одной из задач в области ДПО университет ставит опережающую подготовку высококвалифицированных инженерных (или научных и технологических) кадров за счет «достраивания» уникального профиля компетенций под изменяющиеся требования рынка труда и присвоения дополнительной квалификации выпускникам.

В 2022 году по 8 программам профессиональной переподготовки с присвоением квалификации прошли обучение 175 студентов очной формы обучения. Образовательные программы созданы по модульному принципу, учитывают требования к трудовым функциям профильных профстандартов и включают обязательный модуль, направленный на формирование цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий в выбранной профессиональной области. Большинство программ завершается выполнением проектной работы или демонстрационного экзамена, а в состав итоговых аттестационных комиссий входят практики – представители предприятий и организаций.

Руководителями образовательных программ ДПО подготовлены модели развития этих программ для внешнего рынка и в интересах университета. Модульное устройство программ позволило выделять отдельные короткие курсы – программы повышения квалификации по востребованным темам, а также в дальнейшем разработать самостоятельные онлайн-курсы. Так, уже традиционно в текущем году обучение по онлайн-курсу «Экология» (108 час.) прошли 85 студентов 2-3 курсов различных факультетов ПНИПУ. По завершению обучения им выданы справки об обучении (сертификаты) и результаты будут зачтены по аналогичной дисциплине ОПОП ВО.

Контингент обученных по программам повышения квалификации и профессиональной переподготовки в 2022 году на 31 декабря составляет более 3300 человек, из них по программам повышения квалификации – более 2800 чел. и программам профессиональной переподготовки – более 330 человек. Общая сумма доходов от реализации программ ДПО в 2022 году составила 46,2 млн. рублей.

## **1.2. Научно-исследовательская политика**

В 2022 г. продолжено развитие пяти междисциплинарных центров академического лидерства (ЦАЛ) «Авиационное и ракетное двигателестроение, механика материалов и конструкций», «Передовые производственные технологии и материалы», «Технологии рационального недропользования», «Природоподобные (ресурсоэффективные) технологии», «Цифровые технологии для медицины и наук о жизни». ЦАЛ, являясь платформами для организации эффективного взаимодействия акторов R&D, служат организационной основой для быстрого развертывания исследовательских сетей, обеспечивая быстрый вход и выход из технологических проектов.

Развитие ЦАЛ, как основное институциональное изменение вуза в профиле научно-исследовательской работы, способствует укреплению коллегиальных принципов управления научными исследованиями, позволит существенно увеличить результативность научно-исследовательской деятельности и осуществления разработок за счет синергетического эффекта, трансформирует научно-исследовательский ландшафт ПНИПУ от системы «В основном работают разрозненные исследовательские группы на кафедрах, в лабораториях и центрах» к системе «Объединение усилий исследовательских коллективов для научной поддержки создания новых инженерно-технологических решений».

Ключевыми проектами, реализуемыми в ЦАЛ, стали Стратегические проекты Программы (см. разделы 2.1–2.4 настоящего отчета). Однако и при организации других проектов, в частности, по государственному заданию вуза в области научных исследований, соблюдался принцип обязательной увязки их тематики с направлениями ЦАЛ, сформированными на основе анализа компетенций вуза и научно-технологической повестки. Всего по направлениям ЦАЛ в 2022 г. ПНИПУ выполнил более 60 фундаментальных и поисковых проектов (в т.ч. гранты РФФИ, Минобрнауки и Минобрнауки Пермского края, общий объем финансирования более 225 млн. руб.), и более 150 крупных прикладных исследований по заказам отраслевых предприятий (основные заказчики – АО «ОДК», ПАО «ЛУКОЙЛ»; общий объем финансирования более 1 250 млн. руб.).

В 2022 г. стала очевидной необходимость создания открытых для всех научно-педагогических работников (НПР) ПНИПУ и научно-образовательных и промышленных партнеров семинаров ЦАЛ, что позволит устранить проблему недостатка информации о компетенциях подразделений университета. Выявлена целесообразность организации открытых конкурсов междисциплинарных подпроектов, направленных на решение задач больших проектов (в т.ч. стратегических проектов Программы «Приоритет-2030»), для активизации межкафедрального и межфакультетского взаимодействия НПР, привлечения в ПНИПУ перспективных постдоков и усиления кооперации с партнерами по консорциуму



В ходе реализации Программы в 2022 г. выявлена необходимость пересмотра целевой модели Университета – с ориентацией на технологическое (отраслевое) лидерство. С учетом имеющихся конкурентных преимуществ и уникальных ресурсов, а также результатов бенчмаркинга ПНИПУ, целесообразно сконцентрировать усилия Университета на создании совместно с научными и промышленными партнерами наукоемкой продукции и технологий, а также на планомерном создании системы генерации и опережающего воспроизводства заделов в ключевых направлениях развития Университета. Кроме того, в настоящее время ключевым вызовом научно-технологического развития России является необходимость обеспечения ее технологического суверенитета в условиях дефицита ресурсов. В связи с этим предлагается изменение конфигурации стратегических проектов Программы и выделение двух ключевых прорывных научно-технологических задач:

- создания быстро-разворачиваемых и перенастраиваемых производств, ориентированных на выпуск изделий, оптимальных под конкретные условия эксплуатации и жизненного цикла, путем проектирования и реализации функциональных систем в комплексе «оборудование – технология – материал – конструкция»,

- создания функциональных систем иерархических виртуальных моделей сложных технологических структур, позволяющих оптимизировать процесс их эксплуатации.

Стратегические проекты в новой редакции направлены на развитие практически важных технологических решений, продуктов и сервисов для конкретных отраслей: аэрокосмической (технологических и программно-аппаратных решений создания и поддержки жизненного цикла систем), и горно-нефтяной (моделей и созданных на их основе программно-аппаратных комплексов для цифровой оптимизации технологических процессов по добыче нефти и газа). Отметим, что подходы, которые будут развиты и отработаны при выполнении проектов, могут быть использованы и в других отраслях (химических технологий, строительства, машиностроения и др.).

### ***1.3. Политика в области инноваций и коммерциализации разработок***

В 2022 году ПНИПУ в рамках переориентации на трек технологическое (отраслевое) лидерство в области развития инноваций и коммерциализации высокотехнологичных разработок сфокусировался на двух направлениях: точечное развитие успешных практик и апробирование новых подходов и инструментов.

***Развитие партнерской сети (консорциумов) и объединение усилий с промышленными и научными партнерами, являющихся лидерами в своей области.***

ПНИПУ совместно с промышленными партнерами организовал постоянно действующие научно-технические советы и проводит совещания для определения перспективных задачи возможности их реализации. Ключевыми функциями НТС

являются: определение повестки соответствующей отрасли на основе широкой дискуссии с привлечением представителей ведущих научно-образовательных организаций, инжиниринговых и сервисных компаний, форсайт-исследователей и представителей отрасли; формирование перечня фронтальных задач отрасли и их декомпозиция; определение планов совместных работ (в том числе в формате консорциумов) для создания и внедрения новых технологий; определение потребностей партнеров в подготовке кадров и внешняя экспертиза реализуемых образовательных программ.

Так, например, постоянно действующими являются НТС «ПНИПУ-ОДК» и «ПНИПУ-ЛУКОЙЛ». АО «ОДК» является стратегическим партнером университета. Всего по заказу АО «ОДК» в 2022 году выполнено НИОКТР и НТУ на сумму более 180,0 млн. руб. (34 договора). Одним из важнейших партнеров ПНИПУ является компания группы ПАО «ЛУКОЙЛ». По заказу в 2022 году выполнено 63 договора на сумму более 200,0 млн. руб.

### ***Развитие технологического инжиниринга.***

Для более эффективного решения комплексных инжиниринговых задач по заказу промышленных предприятий Инжиниринговый центр новых технологий (ИЦНТ) ПНИПУ выступает в качестве «единого окна». В 2022 году было обработано более 10 комплексных задач по заказу таких компаний как ООО «Газпром-Чайковский», АО «ПЗМаш», ООО «Лукойл-Пермь», АО «Завод «Киров-Энергомаш» и др.

Инициирован процесс создания университетского конструкторского бюро машиностроения. Закупается необходимое программно-аппаратное обеспечение. Деятельность Бюро с участием студентов будет важной частью в обеспечении полного цикла разработки инновационных продуктов в ПНИПУ, инжиниринговых услуг, реинжиниринга, а также способствует коммерциализации существующих и вновь создаваемых РИД. Рассматриваются три группы заказчиков: платформа Агентства технологического развития, крупные корпорации, а также малый и средний бизнес.

### ***Развитие сферы технологического предпринимательства.***

За 2022 год Центр трансфера технологий содействовал заключению 70 договоров НИОКТР на общую сумму более 145 млн.руб. В 2022 в рамках коммерциализации РИД заключено более 25 лицензионных договоров и договоров отчуждения. Поступило от распоряжения исключительными правами на РИД более 900,0 тыс. руб. (ООО "ПРОТОН ПМ", Закрытое Акционерное Общество «Пермский завод грузовой техники», ООО ИННФОКУС, ООО "КТК" и др). Объем доходов, полученных в качестве дивидендов от участия в хозяйственных обществах, а также от распоряжения указанными организациями долями в уставных (складочных) капиталах таких хозяйственных обществ и хозяйственных партнерств составил 2 127,45 тыс. руб.

Активно развивается бизнес-инкубатор университета. Одной из задач бизнес-

инкубатора является привлечение финансирования университетских стартап-проектов. В портфеле бизнес-инкубатора на данный момент 20 стартап-проектов, подано 10 заявок на финансирование в различные фонды, на данный момент ожидается решение об их одобрении. До конца года планируется подать еще 8 заявок в Фонд содействия инновациям.

В 2022 году Пермский Политех стал победителем конкурсного отбора для поддержки студенческих команд в рамках федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства» и получил грант на проведение акселерационной программы. Программа реализуется ПНИПУ в партнерстве с компаниями АО «ОДК» (АО «ОДК-СТАР», АО «ОДК-Пермские моторы»), ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», ПАО «Уралкалий», ООО «ЕвроХим-УКК», АО «Редуктор-ПМ», технопарком Морион Диджитал, объединением бизнес-ангелов «Разведка» и другими.

### ***Коммерциализация технологий и разработок.***

В рамках институционального проекта «Центр развития инновационных проектов» поддержано 2 проекта на общую сумму 2,4 млн.руб. с рабочими названиями «Система сбора, хранения, поиска, извлечения и анализа данных бортовых систем авионики и стендовых испытаний агрегатов авиационных двигателей» и «Создание перспективных авиационных Smart-конструкций на основе волоконно-оптических и пьезоэлектрических датчиков для контроля напряженно-деформированного состояния и прогнозирования остаточного ресурса». Данные проекты отобраны экспертами в рамках бизнес-акселератора «Большая разведка» в индустриальном треке АО «ОДК». Закуплено оборудование для реализации проектов на общую сумму 1,4 млн.руб., составлены планы развития и коммерциализации проектов.

### ***Популяризация инновационных технологий.***

ПНИПУ в I квартале 2022 г. принял участие в XXV Международном Салоне изобретений и инновационных технологий «АРХИМЕД». На выставочном стенде были представлены 3 разработки, которые получили серебряную медаль.

В сентябре 2022 г. ПНИПУ принял участие в объединенной экспозиции российских университетов, научных центров и институтов РАН на 25-ой специализированной выставке технологий и инноваций в промышленности «ТехИнноПром» (Беларусь, г.Минск). На выставочном стенде были представлены два проекта:

- 1) Горно-геологическая информационная система ПАУ «Уралкалий» - цифровой двойник горно-добывающего предприятия;
- 2) Образцы, полученные гибридными аддитивными технологиями. для совместной реализации комплексного проекта по разработке и выводу на рынок промышленного оборудования для гибридных аддитивных технологий.

#### **1.4. Молодежная политика**

Наш университет в эпоху информационных технологий и инноваций осуществляет подготовку нового поколения специалистов, формирует прогрессивное мировоззрение, общечеловеческие и профессиональные компетенции, позволяющие выпускникам адаптироваться в социокультурную жизнь региона и России.

За 2022 год студенческими объединениями ПНИПУ было реализовано более 240 социальных проектов, трансформирована система студенческого самоуправления. Создан совет обучающихся «Молодёжная лига студентов».

С целью вовлечения молодежи в деятельность различных сообществ, для выработки социальных компетенций и лидерских качеств работают студенческие объединения, лидерские программы, воркшопы, руководителями которых являются специалисты в сфере молодежной политики. Проектная мастерская «ПРОЛидер», воркшоп «Руководители факультетов», студенческое объединение «Молодёжка», тренинг центр, студенческий медиацентр «Политех Media», патриотический клуб «Патриот», добровольческий центр «ДоброВО!», адаптационное студенческое объединение, экологическое студенческое объединение «Зеленый Политех», студенческий институт кураторов. На базе творческого объединения «Лидер» создана система по привлечению студентов, обладающих лидерскими навыками и качествами, к процессу реализации культурно-творческих проектов, путем распределения функционала и ролей в организационной и режиссерско-постановочной группах.

В рамках развития гражданского образования и патриотического воспитания проводится работа по формированию площадки для взаимодействия и установления партнерских отношений с другими высшими учебными заведениями города и Пермского края. Подписано соглашение о сотрудничестве и взаимодействии с Ассоциацией студенческих патриотических клубов «Я горжусь».

Студенческим медиацентром «ПолитехMedia» реализован проект «Политех в лицах», направленный на создание серии короткометражных видео сюжетов про студентов, выпускников, преподавателей, которые рассказывают свою историю, связанную с Пермским Политехом. Ролики в новой форме информируют о деятельности Пермского Политеха, возможностях, которые открываются при обучении в университете. Проект позволил выстроить отношения с выпускниками, вовлечь их в социальные проекты вуза.

В 2022 году ПНИПУ стал победителем Всероссийского конкурса молодежных проектов среди образовательных организаций высшего образования и получил финансирование на два крупных проекта: Шоу авторов «ИЗЮМ» и конкурс-акселератор инновационных проектов «Большая разведка» в сумме 3 млн. 500 тыс. рублей.

Шоу авторов «ИЗЮМ» – это универсальная площадка для всех молодых авторов в возрасте от 16 до 25 лет, создающих с нуля собственные произведения – поэзия, проза и песни. Общее количество просмотров на YouTube канале составило более 25 000, что показывает популярность проекта среди молодежи и жителей

Пермского края. СМИ г. Перми выражают свою заинтересованность проектом, размещая информацию в новостных источниках и социальных сетях. В перспективе все выпуски будут транслироваться на телеканале «Ветта» по соглашению с каналом.

Физическое воспитание, создание условий, формирующих у студентов потребность и моду на здоровый образ жизни, осуществляется путем проведения фестивалей, таких как «Фестиваль ГТО», «Фестиваль студентов ПНИПУ» и др. по различным видам спорта, в которых принимают участие более 10 000 студентов. Большой популярностью среди студентов пользуются физкультурно-оздоровительные группы, которые работают в очном и дистанционном форматах, как на спортивных объектах университета, так и по месту жительства студентов, в которых любой студент по своему желанию и интересу может заниматься в свободное время. Количество групп – 62, количество занимающихся в этих группах – более 1900 студентов.

В Пермском Политехе активно развивается деятельность по привлечению студентов в проектную, научно-исследовательскую, инновационную деятельность и технологическое предпринимательство. Так за 2022 год более 3500 студентов приняли участие в мероприятиях по данным направлениям. На базе университета реализуются следующие проекты, направленные на вовлечение студентов в конкурсы научно-исследовательских, инженерно-технических, инновационно-технологических, изобретательских и проектных тематик: конкурс проектов «Изобретатели ПНИПУ»; конкурс проектов «Технопредприниматели»; мероприятие по развитию инновационного мышления и внедрению технологического предпринимательства среди студентов ПНИПУ «Ген инноватора»; конкурс научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических студенческих работ выполненных в рамках тематик научно-исследовательских лабораториях и студенческих конструкторских бюро и конкурс на лучший научный доклад студентов по естественным, техническим и гуманитарным наукам; студенческая олимпиада Пермского края «Луч в науку». В октябре 2022 года 680 студентов со всех факультетов ПНИПУ приняли участие в тренингах предпринимательских компетенций, реализуемых в рамках Федерального проекта «Платформа технологического предпринимательства» и направленных на раскрытие предпринимательского потенциала молодежи, подготовку профессионалов в области технологического предпринимательства.

### ***1.5. Политика управления человеческим капиталом***

В 2022 году осуществлено переосмысление и конкретизация политики управления человеческим капиталом, намечены основные результаты и контрольные точки для институционального проекта, связанного с развитием кадрового потенциала.

Для системного выстраивания базовых HR-процессов и формирования сильного бренда ПНИПУ как работодателя в университете прорабатываются инструменты

структурно-организационной и методической поддержки основных процессов управления персоналом. Имеющаяся модель компетенций научно-педагогических работников (НПР) уточнена, предусмотрено внедрение различных карьерных треков – преподаватели, исследователи и разработчики, организаторы и управленцы, инноваторы (технологические предприниматели). До конца года запланировано проведение серии интервью с представителями различных категорий НПР университета с целью выявления узких мест в разработанной модели компетенций НПР, а также проверки её соответствия концепции ведущего научно-технологического вуза. Особое внимание уделяется построению модели компетенций преподавателя передовой инженерной школы.

Выявлены возможности и ограничения для внедрения системы оценки компетенций и развития потенциала сотрудников. Проанализированы элементы кадровой политики: привлечение и отбор, развитие и расстановка, HR-бренд, мотивация и вовлечение, организационные изменения, культура и ценности, цифровизация, эффективность – с целью комплексного встраивания центра оценки и развития персонала в регулярные процессы. Разрабатывается организационно-процессная схема применения системы оценки компетенций в HR-процессах найма, адаптации, развития и мотивации сотрудников.

Уточнена концепция кадрового резерва ПНИПУ с фиксацией целей, задач, критериев отбора, стадий жизненного цикла резервистов, организационно-мотивационных механизмов. Для участников кадрового резерва разработаны и реализуются три образовательные программы повышения квалификации: «Развитие управленческих компетенций руководителей научных подразделений» (72 часа), «Риск-менеджмент при реализации научных и научно-технических проектов» (72 часа), «Менеджмент и экономика образовательного учреждения» (16 часов). До конца года обучение в Центре развития компетенций ПНИПУ пройдет не менее 180 человек. Пять сотрудников ПНИПУ вошли в кадровый резерв на замещение должностей руководителей Минобрнауки России.

По вопросам развития человеческого капитала университет тесно взаимодействует с Тюменским государственным университетом и Центром развития компетенций Западно-Сибирского НОЦ. Команда университета приняла участие в тематической мастерской – программе повышения квалификации «Стратегия управления компетенциями персонала в современном университете».

Сотрудникам университета предоставляются широкие возможности для профессионального развития. На факультете повышения квалификации преподавателей ПНИПУ прошли повышение квалификации 470 научно-педагогических работников. 270 преподавателей нарастили цифровые компетенции и освоили новые цифровые инструменты, в том числе в ведущих экспертных центрах (Университет Иннополис, НИУ «Высшая школа экономики», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого и др.). 30 управленцев обучено в МШУ Сколково (программы «Школа ректоров», «Управляй школой», «Лидеры научно-

технологического прорыва»), ТюмГУ, Университете Иннополис и других ведущих организациях. Команда ПНИПУ участвовала в проекте АСИ Интенсив «Архипелаг-2022».

Совершенствуется система привлечения и ротации кадров. Знаковым событием стало изменение структуры ректората и обновление руководящего состава университета. На должности проректоров, начальников управлений, руководителей научно-образовательных подразделений назначены 10 человек – участников кадрового резерва ПНИПУ. Средний возраст проректоров после обновления управленческой команды университета составил 49,8 лет.

В реализацию стратегических проектов программы развития вовлечены ведущие эксперты организаций – участников консорциумов: И.Г. Горячева (РАН), Р.З. Валиев (УГАТУ), М.А. Журавков (Белорусский государственный университет), Т. Эдвардс (Манчестерский университет) и другие. В обновленные стратегические проекты подобраны новые участники штабных команд из числа молодых перспективных сотрудников. Проведено три открытых конкурса на привлечение внешних научных работников. На преподавательскую работу в университет активно привлекаются в качестве совместителей научные работники институтов РАН (около 50 человек.) и преподаватели - практики из реального сектора экономики (более 180 человек).

Реализуются меры по закреплению молодых работников в университете: проект «Аспирантура полного дня», гранты на завершение кандидатских и докторских диссертаций; индивидуально решаются вопросы по улучшению жилищных условий сотрудников.

Ведутся работы по созданию благоприятной среды и сервисов для сотрудников (расширение wi-fi зон покрытия, обновление помещений и оборудования и др.), обновлению информационно-аналитических систем управления персоналом.

### ***1.6. Кампусная и инфраструктурная политика***

В 2022 году продолжилось развитие кампуса ПНИПУ как открытой для города образовательной, культурной, спортивной, досуговой площадки и площадки для реализации социальных инициатив. При поддержке ПАО «ЛУКОЙЛ» возведены и оборудованы два новых общежития для студентов корпоративных групп в Пермском Политехе. Проект реализован всего за 12 месяцев в рамках Соглашения о сотрудничестве между Пермским краем и компанией. Каждое четырехэтажное общежитие рассчитано на 50 человек, оборудовано Wi-Fi, системой «Умный дом» и биометрическими идентификаторами с функцией распознавания лица. В каждом корпусе предусмотрены кухни-столовые, помещения бытового назначения. Общежития назвали «Парма» (древнее просторечное обозначение Пермского края) и «Югра» как символ сотрудничества двух регионов, где ведет свою производственную деятельность «ЛУКОЙЛ».

Сейчас студенты корпоративных групп (1, 2, 3 курсы) учатся в Перми, со следующего года в Когалыме (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра) – базовом городе компании. В 2023 году там завершится строительство

образовательного центра – филиала Пермского Политеха. Единовременно практико-ориентированное обучение в нем смогут проходить до 380 студентов по профильным направлениям деятельности ЛУКОЙЛа на основе интеграции образования, науки и производства.

Одной из задач инфраструктурной политики является создание условий для формирования пула образовательных курсов в формате электронного обучения для решения задач интенсивного и разностороннего самообразования обучающихся университета, включая филиалы.

Обновлена материальная база студии видеозаписи, закуплены мониторы, объективы, микрофоны, осветители, телесуфлер и т.д. Сумма поставляемого оборудования составляет 3,7 млн рублей.

В рамках сетевой программы магистратуры «Динамика и прочность машин, конструкций и механизмов» по направлению подготовки 15.04.03 Прикладная механика с 1 сентября 2022 года 4 магистранта осваивают 5 учебных дисциплин в Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого.

Университет выиграл грант в форме субсидий из бюджета Пермского края на реализацию проектов по развитию образовательной среды с применением механизмов взаимодействия с ведущими образовательными организациями высшего образования Российской Федерации. В рамках гранта университет направил в ФГБОУ ВО «МАДИ» г. Москва и ФГАОУ ВО «СПбГУ» г. Санкт-Петербург для прохождения учебной и производственной практики 21 студента трех направлений подготовки. Также были проведены международная научно-практическая конференция "Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе", расширенное заседание научно-методического и экспертного Советов отделения Федерального учебно-методического объединения ВУЗов по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 23.00.00 «Техника и технологии наземного транспорта» и организовано участие школьников в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «PermCamp-2022».

В 2022 году началась реализация совместной программы бакалавриата, ведущей к получению двух дипломов: по направлению подготовки 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика (профиль «Волоконная оптика»), реализуемой ПНИПУ, и по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (профиль «Лазерные измерительные и навигационные системы»), реализуемой Санкт-Петербургским государственным электротехническим университетом «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) в интересах ПАО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания».

Продолжилась работа по совершенствованию и модернизации материально-технической базы для проведения исследований технологических работ, закуплено уникальное оборудование. Для работ по направлению «Технологии послойного формирования деталей из мартенситно-старееющих сталей и никелевого сплава Инконель718 методом наплавки проволочного материала» приобретены сварочный



аппарат EVOMIG 500 Tr (спец. исполнение) (Evospark, производство Россия) и ручной лазерный аппарат SFW (1500 Вт Raycus, производство Китай), которые будут использованы для исследования процессов наплавки и активации обрабатываемой поверхности и отработки подходов к реализации контролируемого равномерного ввода тепла в область плавления и осаждения металла проволоки с использованием различных источников нагрева (эл. дуга, лазерный луч), в том числе возможные их комбинации (гибридные лазерно-дуговые технологии).

Для исследования и разработки технологии и оборудования для электроэрозионной обработки функциональных материалов нового поколения закуплены комплектующие для комплекса автоматизированного оборудования электрофизической обработки, в т.ч. многоосевой модуль перемещения рабочих органов, генератор импульсов, модуль крепления и подачи электрода-инструмента.

Для разрабатываемого опытного образца оборудования для финишной обработки прецизионных поверхностей деталей изготовленных из различных материалов, а также модернизации и расширения технологических возможностей существующей шлифовально-полировальной установки закуплено комплектующее (нагружающее устройство), необходимое для проведения совместных с Институтом проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН исследований с целью повышения эффективности процесса финишной прецизионной обработки поверхностей деталей.

### ***1.7. Система управления университетом***

В 2022 году окончательно оформилась система управления изменениями в университете, которая отличается следующими характеристиками:

- стейкхолдеры принимают участие в управлении проектами развития университета (в том числе стратегическими проектами). Для этого ПНИПУ совместно с индустриальными партнерами организовал постоянно действующие научно-технические советы и проводит совещания для определения перспективных задачи возможности их реализации. Ключевыми функциями НТС являются: определение повестки соответствующей отрасли на основе широкой дискуссии с привлечением представителей ведущих научно-образовательных организаций, инжиниринговых и сервисных компаний, форсайт-исследователей и представителей отрасли; формирование перечня фронтальных задач отрасли и их декомпозиция; определение планов совместных работ (в том числе в формате консорциумов) для создания и внедрения новых технологий; определение потребностей партнеров в подготовке кадров и внешняя экспертиза реализуемых образовательных программ.
- для реализации проектов трансформации создана выделенная команда изменений, действующей в формате матричной структуры, создан проектный офис приоритетных проектов, введена должность проректора по приоритетным проектам. В июне 2022 года обновлена структура ректората: введены должности проректора по приоритетным проектам, отвечающего за реализацию

приоритетных программ и проектов (Приоритет-2030, передовая инженерная школа и другие), проректора по образовательной деятельности, отвечающего за все уровни образования, проректора по молодежной политике, проректора по науке, проректора по разработкам и инновациям. На должности назначены участники кадрового резерва университета, средний возраст проректоров составляет 49,8 лет. Обновлен руководящий состав трех управлений.

- система управления изменениями включает все уровни управления, которым присущи общее/совместное понимание целей и задач, реальное делегирование полномочий на второй-третий уровень управления и широкий круг команды развития. Реализация этого принципа обеспечена за счет развития политики стратегических коммуникаций внутри университета «рассказываем – слышим – обсуждаем», внедрением системы оповещений и обратной связи, постоянно действующими дискуссионными площадками в формате Советов (Совета по науке и инновациям, Совета по научно-техническому творчеству молодежи и др.).

Таким образом, в университете созданы три контура управления: операционный, проектный и экспертный.

### **1.8. Финансовая модель университета**

За 12 месяцев 2022 года доходы ПНИПУ (без филиалов) составили 5 432 млн. руб., что на 3% больше уровня аналогичного периода 2021 года. Субсидия федерального бюджета составила 45,2% от общего объема доходов, внебюджетные средства – 54,8%.

Доля доходов из внебюджетных источников от образовательной деятельности составила 25%, НИР и НИОКР – 52,6% от общего объема доходов из внебюджетных источников. Доля внебюджетных средств в доходах от научных исследований и разработок составила около 83%. Доля внебюджетных средств в доходах от образовательной деятельности составила около 30%.

Университет получил грантовые средства из регионального бюджета общим объемом более 40 млн. руб. на реализацию проектов «Сетевой IT-университет», «Открытый университет», «Профильные школы при вузах», реализацию проектов по развитию образовательной среды с применением механизмов взаимодействия с ведущими образовательными организациями высшего образования Российской Федерации, реализации грантов «РФФИ-Урал\_НОЦ», поддержку научных мероприятий и научно-издательских проектов.

В целом, можно отметить устойчивость финансовой модели университета, отличающуюся сбалансированностью доходов как по отношению к различным источникам, так и к различным направлениям деятельности.

Финансирование программы развития университета на 2021-2030 год составило 224 млн. руб., в том числе за счет средств базового гранта – 100 млн. руб., из внебюджетных источников (в том числе собственных средств университета) – 124

млн. руб. Средства были направлены на реализацию мероприятий, предусмотренных Программой развития в соответствии с п. 5 Правил проведения отбора, установленных Постановлением Правительства РФ от 13.05.2021 № 729 «О мерах по реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»: на выполнение прорывных научных исследований и разработок, приобретение научного и учебно-лабораторного оборудования, развитие IT-инфраструктуры, разработку образовательных программ и т.д.

### ***1.9. Политика в области цифровой трансформации***

В рамках реализации политики в области цифровой трансформации в 2022 г. были реализованы мероприятия, направленные на развитие цифровых сервисов, информационных систем и инфраструктуры, обеспечивающей их функционирование.

#### *Направление «Инфраструктура»*

В целях создания комфортной среды и обеспечения доступа сотрудников и студентов университета с мобильных устройств к информационным системам и цифровым сервисам на территории кампуса были выполнены мероприятия по расширению зоны и качества покрытия административных и учебных аудиторий сетью беспроводного доступа WiFi на основе оборудования, приобретенного в 2021 г. в рамках реализации проекта.

В целях развития системы географически распределенных ЦОД, для обеспечения необходимой производительности и надежности вычислительных и информационных систем в 2021 году было подготовлено проектное решение по организации географически распределенной кластерной системы хранения данных, с целью обеспечения соответствующего уровня управления, хранения и резервирования данных. В 2021 г. был заключен договор поставки и произведен авансовый платеж на сумму 2,15 млн. руб. Ввиду введенных против Российской Федерации санкций и ограничений поставка оборудования, планировавшаяся в марте 2022 г., сорвалась. В результате с поставщиком был расторгнут договор с возвратом уплаченного ранее аванса. С учетом описанных проблем поставок данной категории товаров, в целях обеспечения реализации запланированных мероприятий и снижения рисков в реализации проекта «цифровой университет», в октябре 2022 г. университетом было привлечено дополнительное финансирование из средств федерального бюджета на сумму 9,75 млн. руб. для закупки отечественной системы хранения данных.

#### *Направление «Цифровые сервисы»*

Развернутая в декабре 2021 г. система защиты приложений от несанкционированного доступа PT Application Firewall позволила обеспечить безопасность официального сайта университета и личного кабинета поступающего, в условиях кратного роста количества кибератак на цифровые ресурсы и сервисы университета в 2022 г. В настоящее время завершено тестирование данного продукта

для защиты платформы дистанционного образования и облачного хранилища. Переключение системы защиты в режим активного противодействия для данных сервисов запланировано на март 2023 г.

В течение первой половины 2022 г. выполнялась интеграция с информационными системами университета приобретенной в 2021 г. «Системы уведомления обучающихся Lions Students Notifications». В мае был реализован пилотный проект с участием 250 студентов и 50 сотрудников университета. В сентябре система введена в опытную эксплуатацию, в настоящее время зарегистрировано более 900 студентов, которые получают информацию от деканата в удобных для них мессенджерах и соцсетях, имеют доступ в режиме реального времени к актуальному расписанию занятий и уведомляются об его изменении, а также получают другие информационные сообщения. Интеграция со службой каталогов Active Directory позволила студентам для доступа в систему использовать учетную запись, применяемую в системе дистанционного обучения и других сервисах. Реализованный в рамках работ 2022 года универсальный программный интерфейс взаимодействия с информационными системами вуза (API) позволит наращивать функционал и ценность системы уведомлений для основных целевых аудиторий.

Выполнен первый этап работ по созданию нового официального сайта университета, который будет реализован на платформе «1С-Битрикс: Управление сайтом». В настоящее время подготовлено и согласовано техническое задание на разработку сайта, в основу которого по итогам проведенного обследования легли потребности ключевых аудиторий сайта и сотрудников, отвечающих за реализацию основных направлений деятельности университета. В рамках первого этапа разработаны также прототип и дизайн-концепция, которые позволили оптимизировать структуру и уточнить необходимые детали на раннем этапе. Завершение разработки сайта, перенос существующего контента и реализация новых востребованных функциональных возможностей запланированы на 2023 г.

#### *Направление «Информационные системы»*

В рамках проекта внедрения электронного документооборота на базе закупленного в 2021 г. решения «1С: Документооборот государственного учреждения 8», в 2022 г. был проведен комплекс мероприятий. Разработанный ранее устав проекта и техническое задание на внедрение позволили в короткие сроки запустить систему электронного документооборота в тестовую эксплуатацию и провести обучение основных категорий пользователей (более 200 человек). С 1 сентября 2022 г. система переведена в режим опытной эксплуатации на реальных документах – входящая и исходящая корреспонденция, некоторые виды служебных записок, внутренних приказов и распоряжений. На данный момент в СЭДе обработано 700 документов, в работу с которыми были вовлечены более 500 сотрудников. В настоящее время выполняются работы по переносу в «1С: Документооборот» процессов согласования приказов о движении контингента студентов из существующего программного

решения, реализованного на стеке продуктов Microsoft, которые в связи с санкционными ограничениями не могут обеспечить необходимый уровень информационной безопасности. По тем же причинам осуществляется доработка типового решения 1С: Зарплата и кадры государственного учреждения, и перенос на него кадрового делопроизводства. Для интенсификации процесса внедрения системы электронного документооборота были изысканы дополнительные ресурсы в объеме 3 млн. руб. из внебюджетных средств вуза.

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

В рамках реализации политики в области открытых данных в 2022 г. были реализованы мероприятия, направленные на развитие системы управления данными.

Выполнена доработка закупленного в 2021 г. ПО «Интеграционная шина данных» для обеспечения необходимого функционала интеграции с самописным решением ИАС «Университет». Разработана и апробирована модель интеграции ИАС Университет и типового решения «1С: Университет ПРОФ». Настроены потоки обмена данными в части нормативно-справочной информации, используемой в проведении приемной кампании, осуществляется тестовая эксплуатация обмена этими данными между системами. В настоящее время идет процесс настройки и тестирования обмена иными данными по приемной кампании и результатам приема. На 2023 год запланировано расширение интеграции систем в части кадрового делопроизводства и учебного процесса. Реализация этого проекта позволит агрегировать данные из ключевых информационных систем университета и обеспечивать доступ к ним в режиме реального времени.

В техническое задание на создание нового сайта университета, разработанное в рамках проекта «Цифровой университет», включен раздел «открытые данные», наполнение которого актуальными данными планируется в автоматизированном режиме из информационных систем университета по завершению их переноса на платформу 1С посредством «Интеграционной шины данных» после внедрения всех ключевых элементов этой цепочки.

Работы по созданию единой политики управления данными в ПНИПУ в соответствии с целевым видением, включая набор целевых архитектур (архитектура процессов, архитектура данных, системная архитектура), в том числе, создание регламентов, определяющих наборы открытых данных, их верификации, аудита и актуализации – перенесены на 2023-2024 гг. Это связано с возросшей актуальностью решения задач информационной безопасности, в рамках которых была актуализирована политика информационной безопасности университета, определены ключевые информационные системы, выполняется оценка и категорирование систем и размещенных в них данных. Прделанная работа позволит в дальнейшем определить наборы открытых данных без риска нарушения информационной безопасности.

### ***1.11. Политика в области стратегических коммуникаций***

В рамках реализации политики в области стратегических коммуникаций в 2022 году деятельность Пермского Политеха была направлена на развитие двустороннего взаимодействия с целевыми аудиториями университета, продвижение бренда Пермского Политеха, формирование и поддержание репутации и имиджа вуза на региональном и федеральном уровнях как современного и динамично развивающегося университета, открытого новым знаниям и обладающего глубоким экспертным потенциалом по широкому спектру приоритетных научных направлений, предоставляющего комфортные условия для учебы, работы, самореализации и творчества.

Пермский Политех существенно повысил узнаваемость университета в национальном пространстве. За 2022 год ПНИПУ в 2,5 раза увеличил показатель по количеству сообщений с упоминанием вуза, представленных в средствах массовой информации, и в 3,5 раза улучшил свой медиаиндекс – показатель качества публикаций в СМИ. В июне 2022 года университет впервые вошел в ТОП 30 медиарейтинга российских высших учебных заведений по данным компании «Медialogия» и с каждым месяцем продолжает улучшать позиции. В рейтинге Минобрнауки РФ Пермский Политех улучшил показатели в 3,2 раза по эффективности работы вузов со средствами массовой информации.

Обеспечению динамичного информационного продвижения способствовало развитие базы федеральных, отраслевых и региональных СМИ, формирование пула лояльных журналистов, увеличение количества и качества коммуникации экспертного сообщества университета со средствами массовой информации и подготавливаемых публикаций для СМИ по приоритетным направлениям деятельности. Так, за 2022 год университетом было опубликовано более 90 пресс-релизов о результатах деятельности в рамках стратегических проектов вуза, которые обеспечили более 850 публикаций в средствах массовой информации.

Основываясь на принципах открытости и информирования, университет значительно продвинулся в направлении создания эффективной системы внутренних коммуникаций. Для информационного обеспечения об актуальных и значимых событиях, проектах, происходящих изменениях и достижениях на телевизионных панелях во всех корпусах вуза запущено корпоративное телевидение, для которого была разработана концепция, брендированные дизайн-макеты, реализовано анимирование, создан контент-план с информационными рубриками, учитывающими интересы каждой целевой аудитории. Для взаимодействия с преподавателями и сотрудниками университета разработан еженедельный информационный дайджест, а для студентов успешно внедрена система уведомлений, которая в режиме реального времени позволяет обучающимся получать информацию о расписании, оценках, задолженностях, новостях и анонсах мероприятий.

За 2022 год Пермский Политех существенно расширил свое представительство в онлайн-среде. Университет обеспечил присутствие в социальной сети «Телеграм»,

«Одноклассники», «Яндекс Дзен», посредством разработки и реализации контент-планов, а также направил усилия на развитие качества публикуемого контента в социальной сети «ВКонтакте». Это позволило в 2 раза увеличить охват и вовлеченность ключевых аудиторий – абитуриентов, студентов, сотрудников и выпускников, а также обеспечить продвижение университета в рейтинге Минобрнауки России по эффективности работы в социальных сетях.

Реализованный комплекс мероприятий позволил университету обеспечить позиционирование во внешней и внутренней среде, установить взаимодействие с ключевыми группами общественности. Но текущей медиаактивности недостаточно для продвижения университета как сильного устойчивого мирового бренда и предпочтительного для трудоустройства и получения образования университета. Для достижения цели предлагается реализация двух институциональных проектов, значительно усиливающих эффективность взаимодействия вуза с внутренними и внешними целевыми аудиториями, включающих такие мероприятия, как обеспечение присутствия университета на ведущих экспертных площадках, конференциях и форумах по приоритетным для вуза направлениям исследований; организация на площадке вуза, выступающего в качестве ключевого экспертного центра, регулярных международных форумов по приоритетным направлениям научно-технологической деятельности университета, выстраивание системной коммуникации с партнерами университета, вовлечение новых компаний в орбиту вуза и развитие долгосрочного сотрудничества, организация специальных мероприятий для средств массовой информации – пресс-конференций, пресс-туров; организация персонализированного подхода в информационном обеспечении внутренней аудитории с использованием современных цифровых технологий; разработка концепции и реализация комплекса мероприятий, направленных на формирование корпоративной культуры университета, командообразование, сохранение и преумножение традиций, трансляцию принципов и ценностей, вовлечение целевых аудиторий в единое сообщество вуза; развитие институтов коллегиальности, посредством вовлечения целевых аудиторий в управление университетом, развитие каналов обратной связи, обеспечение прозрачности внутренних процессов, связанных с деятельностью университета.

## *Раздел II. Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов*

### **2.1. Стратегический проект «Водородные энергетические установки»**

Становление водородной отрасли в РФ требует от университетов совместного с индустрией определения основных векторов ее развития. Реализация стратегического проекта «Водородные энергетические установки» направлена не только на создание новых прорывных технологий, но и на формирование команд, способных их создавать, внедрять и менять отрасль. При этом «Аспирантура полного дня», как модель карьерного коучинга в научной деятельности, стала необходимым инструментом кадрового обеспечения проекта.

Были созданы новые образовательные продукты. С целью «доставки» уникального профиля компетенций выпускников ПНИПУ разработана и запущена программа ДПО «Форсайт-цифровизация перспективных химических технологий», один из модулей которой посвящен водородной энергетике. Открыта новая программа магистратуры по направлению подготовки 20.04.01 – «ESG-управление».

Основные результаты реализации проекта на текущий момент можно представить по следующим направлениям:

1. Изучение водородной коррозии жаропрочных материалов и авиационных сплавов, создание антикоррозионных и теплозащитных покрытий, устойчивых к водороду при высоких температурах работы ГТУ.

1.1. Проведены термодинамические расчеты вероятности протекания взаимодействия водорода с компонентами никелевых сплавов: Ni, Cr, Al, W, Re, Mo, Ta, Nb в диапазоне температур 20-1400°C. Установлены температурные пределы протекания химических реакций указанных компонентов сплавов и их оксидов с водородом.

1.2. Создана лабораторная установка для проведения при высоких температурах (1100 С) 2-х стадий Дейтон-процесса (фторирования и восстановления водородом фторидов и оксидов металлов), используемого для очистки ремонтируемых лопаток ГТУ. По указанной теме сформирована и направлена заявка на конкурс по 218 Постановлению Правительства РФ совместно с механико-технологическим факультетом ПНИПУ и АО «ОДК-Пермские моторы». В РФ аналогов этих установок нет.

1.3. Разработан и создан модуль механического нагружения (ММН) для создания циклических растягивающих усилий с частотой 0,1-1,0 Гц на образцы гантелей, предназначенный для стендовых испытаний высокотемпературной газовой коррозии жаропрочных авиационных сплавов в динамическом и статическом режимах, в условиях, моделирующих работу авиадвигателя. Работа проведена совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель». Модуль ММН не имеет аналогов в РФ и может быть использован для испытаний коррозионных и механических характеристик образцов сплавов в водородсодержащих средах.

2. Разработка составов и технологии изготовления керамических материалов



и покрытий, используемых в твердооксидных топливных элементах (ТОТЭ).

2.1. Проведены работы по синтезу керамического электрода для ТОТЭ. Исследованы фазовый, элементный состав и морфология поверхности электрода ТОТЭ.

2.2. Изучено влияние термообработки при  $t=1500$  С на фазовый состав и морфологию керамических композиций диоксида циркония, стабилизированного оксидом иттрия, допированных золями  $ZrO_2$ . Найдены составы, обеспечивающие высокую прочность и стойкость композиций в водородсодержащих средах.

3. Разработка технологии проектирования и создания ВЭУ, обладающих устойчивостью малоэмиссионных внутрикамерных процессов

3.1. Проведены численные исследования и выполнен сравнительный анализ эмиссионных и газодинамических характеристик горения водорода и метана с воздухом в конвертируемой камере сгорания микрогазотурбинной установке 9И56. Полученные рекомендации будут использованы при конвертировании ГТУ МВт-класса с природного газа на водородсодержащие топлива (ВСТ).

3.2. Выделена для изучения фундаментальная проблема – создание методики проектирования камер сгорания, обладающих устойчивостью внутрикамерных процессов, приобретающая особую значимость для водородсодержащих топлив. Для изучения влияния подготовительных процессов на акустическую устойчивость внутрикамерных процессов разработана малоэмиссионная горелка для экспериментальных исследований по изучению влияния полей концентрации горючего на выходе из смесительной головки на положение пламени, газодинамические, эмиссионные и акустические характеристики процесса горения ВСТ. Особенность установки - возможность использования различных смесительных головок и прототипов фронтных устройств в сочетании с универсальной горелкой. По результатам «холодных» и «горячих» испытаний планируется заключить договор с АО «ОДК-Авиадвигатель».

3.3. Проведены расчетные исследования по использованию аргона при горении водорода с воздухом с целью обеспечения устойчивости горения и положения фронта пламени на некотором удалении от смесительной головки, чтобы обеспечить работоспособность материала смесительной головки. Полученные результаты могут быть использованы при конвертировании ГТУ МВт-класса с природного газа на ВСТ.

4. Разработка технологии генерации водородсодержащих топлив на основе углеводородного сырья.

4.1. Разработана технологическая схема и математическая модель малотоннажной установки получения водорода из ПГ и ПНГ, определены кинетические характеристики технологических процессов, оптимальные режимные параметры работы установки.

4.2. Разработана технология получения водорода паровой конверсией при температурах до  $900^{\circ}\text{C}$ , давлении  $0,4...0,6$  МПа, а также при парциальном окислении при температурах до  $850^{\circ}\text{C}$ , давлении  $0,4...0,6$  МПа.

По результатам проведенных исследований опубликовано 4 статьи в журналах ВАК и МБЦ, сделано 9 докладов на XXIII Всероссийской научно-технической конференции АКТТИ-2022, г. Пермь, 16-18 ноября 2022 г.

Основная проблема стратегического проекта «Водородные энергетические установки» это отсутствие исследовательской и испытательной базы. Для ее преодоления в рамках реализации проекта принято решение о создании на территории ПНИПУ уникального научно-испытательного полигона «Водородные энергетические установки» для исследования, разработки и испытания объектов, работающих с применением водородсодержащих газов. Создание модуля генерации водорода и ВСТ на основе углеводородного сырья будет направлено не только на испытание и отработку технологических параметров процесса, но и на ресурсоснабжение полигона водородом и ВСТ. На основании проведенных исследований получены исходные данные для проектирования испытательных стендов полигона "Водородные энергетические установки".

## **2.2. Стратегический проект «Производственные технологии полного жизненного цикла»**

Проект сконцентрирован на вопросах научного обоснования формирования комплекса уникальных свойств системы «материал-технология-конструкция» с уникальными эксплуатационными характеристиками на основе фундаментальных и поисковых исследований, их вывод в серийное производство. В рамках проекта масштабируется научно-технический задел в области технологий и материаловедения, разрабатываются технологические процессы и отечественное оборудование (программно-аппаратные комплексы), осуществляется трансфер разработанных решений в реальный сектор экономики.

В 2022 г. реализовывались работы по следующим направлениям:

1. Технологии послойного формирования деталей из мартенситно-старееющих сталей и никелевого сплава Инконель 718 методом наплавки проволочного материала.

2. Создание новых высокотемпературных армированных полимерных композиционных материалов.

3. Разработка технологических основ для создания отечественного оборудования и технологий финишной обработки прецизионных поверхностей деталей, изготовленных из различных материалов.

4. Разработка научных основ технологий проектирования и изготовления изделий для аэрокосмической техники, работающих в экстремальных условиях, из функциональных материалов с ультрамелкозернистой структурой.

5. Исследование и разработка технологии и оборудования для электроэрозионной обработки (ЭЭО) функциональных материалов нового поколения.

6. Разработка и изготовление стенда для исследования процессов механической обработки резанием труднообрабатываемых, гибридных материалов.

7. Информационная поддержка создания функциональных материалов на основе

методов искусственного интеллекта.

8. Разработка научно-технологических основ 4D печати изделий с управляемым коэффициентом Пуассона.

Выполнение работ по *направлению 1* нацелено на разработку совместно с индустриальными партнерами технологии и оборудования аддитивного изготовления крупногабаритных перспективных заготовок деталей аэрокосмической отрасли из мартенситно-старееющей стали и перспективного никелевого сплава Инконель718. Предложены технологические режимы формирования изделий из никелевого сплава Инконель718, получены закономерности формирования свойств, установлены механические свойства формируемых заготовок в зависимости от варианта обработки. В работе совместно с АО "ПРОТОН-ПМ" подтверждена возможность аддитивного изготовления заготовок из мартенситно-старееющих сталей с заданными свойствами, в том числе динамическими характеристиками при экстремально низких температурах (-196 С). Совместно с индустриальными партнерами создана и продемонстрирована на выставке "Металлообработка -2022" новая единица оборудования.

В рамках *направления 2* разработан новый отечественный материал на основе связующего СКР-215 с мультифункциональными и повышенными эксплуатационными характеристиками, конструкторско-технологическая схема изготовления прототипов деталей авиационной техники из нового материала, прототип нового отечественного высокотемпературный материал на основе связующего СКР-215, а также подготовлено техническое задание на изготовление детали из нового материала с мультифункциональными и повышенными эксплуатационными характеристиками.

На основе проведенных исследований по *направлению 3* совместно с Институтом проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН разработан проект и опытный образец отечественного оборудования для финишной обработки прецизионных поверхностей деталей, изготовленных из различных материалов.

Совместно с ФГБОУ ВО «УГАТУ» и ФГБОУ ВО «БашГУ» (*направление 4*) разрабатываются научные основы технологий проектирования, изготовления и восстановления деталей для аэрокосмической техники из материалов с ультрамелкозернистой структурой. Созданы эмпирические математические модели в виде степенных уравнений, устанавливающих закономерности и взаимосвязи вибрации, шума и параметров качества поверхностного слоя- шероховатости, остаточных напряжений, наклепа, микроструктуры – от режимов резания и геометрии режущего инструмента.

В рамках *подпроекта 5* разработан прототип автоматизированного оборудования для ЭЭО функциональных материалов нового поколения, спроектированы и изготовлены элементы оснастки для крепления узлов ЭЭО оборудования в единый автоматизированный комплекс, разработан проект архитектуры базы данных режимов ЭЭО.

В результате выполнения работ по *направлению 6* спроектирована конструкция

стенда трехосевой управляемой механической обработки портального типа, с возможностью увеличения количества управляемых осей обработки, а также содержащая датчики контроля параметров резания. Изготовлены основные силовые элементы конструкции и произведена сборка силовых и кинематических узлов стенда. Проведена диагностика основной функциональной составляющей стенда при реализации процесса трехосевой управляемой механической обработки.

Для реализации концепции информационной системы поддержки технологического процесса создания функциональных материалов (*направление 7*) сформирована база данных из размеченных цифровых фотографий микроструктур, необходимая для обучения нейросети. Построен нейросетевой аппроксиматор, позволяющий определять рациональные режимы создания или финишной обработки функционального металлического материала.

Для формирования научно-технологических основ 4D печати изделий с управляемым коэффициентом Пуассона (*направление 8*) разработан программный алгоритм для автоматического пространственного масштабирования ячеистой структуры многослойных цилиндрических ауксетичных структур, выполнена подготовка трехмерных моделей многослойных цилиндрических ауксетичных структур для трехмерной печати.

### **2.3. Стратегический проект «Цифровые двойники труднодоступных нефтяных месторождений»**

Стратегический проект выполняется в рамках приоритетов научно-технологического развития 20а «Цифровые технологии, искусственный интеллект, новые материалы», 20ж «Эффективное взаимодействие человека, природы и технологий» и 20д «Противодействие угрозам национальной и индивидуальной безопасности».

В 2022 году Пермский национальный исследовательский политехнический университет в составе Пермского научно-образовательного центра мирового уровня «Рациональное недропользование» включен в команду индустриального центра компетенций «Нефтегазовый комплекс» при Минэнерго Российской Федерации. Учитывая существующие компетенции сотрудников университета, а также результаты успешного внедрения цифровых решений в производственную деятельность предприятий ТЭК, можно отметить лидирующую позицию университета в отраслевой программе цифровизации добывающей промышленности.

Внедрение цифровых продуктов университета в промышленную эксплуатацию предприятий ТЭК позволило не только значительно снизить операционные и капитальные затраты недропользователя, но и обеспечить свою технологическую независимость в области цифрового моделирования технологических процессов. Разработки Пермского политеха позволили заменить иностранные программные продукты без потери качества.

На территории Пермского края в рамках деятельности Пермского НОЦ

мирового уровня «Рациональное недропользование» выстроен консорциум по разработке и развитию цифровых решений в области ТЭК. Лидером данного объединения является Пермский Политех. В консорциум также вошли следующие организации: ООО «МИП «ПрогнозРНМ», ООО «ТЕЛЕКОМ-ОЙЛ», ООО «Системнефтеавтоматика», ООО «РОССМА», ПАО «Ростелеком» и другие.

В 2022 году в рамках стратегического проекта «Цифровые двойники труднодоступных нефтяных месторождений» велась работа по двум направлениям.

Первое направление заключается в разработке отечественного программного продукта для динамического моделирования процессов добычи нефти. В рамках данного направления решены следующие задачи:

1. Проведены широкомасштабные лабораторные исследования, направленные на изучение особенностей движения и фильтрации газожидкостных смесей с широким диапазоном физических параметров.

2. Разработаны математические и корреляционные модели для численного моделирования динамических процессов добычи нефти от забоев добывающих скважин до коммерческого узла учета нефти.

3. Создан программный продукт на основании разработанных математических и корреляционных моделей.

4. Пройдены опытно-промышленные испытания на объектах нефтедобывающих предприятий. Осуществлено промышленное внедрение.

5. Проведены текущие, сценарные и перспективные расчеты скважинной добычи нефти, функционирования систем сбора и транспорта добываемой продукции, функционирования газотранспортных систем и систем ППД на примере активов ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь».

Разработанный динамический симулятор представляет целостную систему, состоящую из взаимосвязанных модулей, построенных на научных и практических закономерностях, полученных в результате проведения фундаментальных исследований движения многофазных систем, которые с учетом интегрированного подхода обеспечат более точное моделирование и прогнозирование технологического процесса. Высокая точность воспроизведения технологических процессов обусловлена применением авторских методик и математических моделей, построенных на закономерностях, полученных по результатам лабораторных и аналитических исследований свойств добываемых флюидов. Программное обеспечение позволит производить динамическое моделирование системы «скважина – система сбора – транспорт скважинной продукции»; производить оценку и расчет параметров технологического процесса добычи нефти; прогнозировать ситуации в случае отклонений от техпроцесса; моделировать движение трехфазного потока (динамический режим) в указанной системе; прогнозировать возникающие осложнения; оптимизировать работу и подбор ГНО с учетом ограниченной инфраструктуры в динамическом режиме, в том числе по скважинам, работающим в периодическом режиме и многое др. Разработанный динамический симулятор внедрен

в операционную деятельность двух компаний недропользователя (ООО «ЛУКОЙЛ-Пермь» и ООО «ПермТОТИнефть») и в деятельность сервисной организации (ООО «Системнефтеавтоматика»).

Ожидаемыми эффектами на отраслевом уровне является сокращение эксплуатационных затрат предприятий нефтедобывающей отрасли на 20% и капитальных затрат на 10%. Разработанный программный продукт позволяет полностью заменить иностранные аналоги: «OLGA» Schlumberger, «PipeSIM» Schlumberger, IPM (PetEx) и др. Подтвержденные результаты успешного внедрения разработанного продукта в производственную деятельность предприятий позволяют охарактеризовать НОЦ ГиРНГМ ПНИПУ как центр компетенций в области гидравлики и численного моделирования процессов движения газожидкостных систем.

Полученный успешный опыт разработки и внедрения программного обеспечения в реальный сектор экономики стал началом развития центра цифровизации ТЭК в Пермском крае на базе Пермского НОЦ мирового уровня «Рациональное недропользование».

Второе направление проекта заключается в развитии инженерно-научного испытательного полигона и создание блочно-модульных установок подготовки скважинной продукции.

Создание и развитие на базе ПНИПУ инженерно-научного испытательного полигона, который станет уникальной площадкой объединения лабораторно-методологической базы класса «Мультисайнс», цифровых технологий, наукоемких решений, полученных в результате взаимодействия университета и предприятий реального сектора экономики, и полноразмерных стендов, позволяющих имитировать все технологические процессы добычи углеводородов и их особенности, реализуется в период с 2021 по 2025 гг. включительно.

В 2022 году в рамках данного направления получены следующие результаты:

1. Открыта новая лаборатория изучения газожидкостных потоков на базе НОЦ ГиРНГМ ПНИПУ. Разработан стенд для исследования течения газожидкостной смеси и противотурбулентных присадок для транспорта нефти.

2. Создан промышленный образец модульной установки подготовки скважинной продукции.

3. Разработана рабочая конструкторская документация на автоматизированную блочную установку кустовой сепарации попутно добываемой воды.

4. Разработана конструкторская документация на полноразмерный испытательный стенд для технической экспертизы ШГН, якорей газопесочных, сепараторов и пескоотделителей.

5. Разработаны методики проведения лабораторных исследований и моделирования промысловых условий на создаваемом инженерно-испытательном полигоне ПНИПУ.

## 2.4. Стратегический проект «Человекоцентричные технологии и сервисы»

В рамках стратегического проекта созданы 7 междисциплинарных научных групп для реализации задач цифровой медицины и биомедицинских технологий. Тематика подпроектов охватывает разные области применения биомедицинского инжиниринга, наук о материалах, цифровых технологий для создания сервисов и продуктов, востребованных в здравоохранении.

Участники групп наладили кооперацию с медицинскими университетами (ПГМУ, МГСМУ), лечебными учреждениями (клиника «Философия красоты и здоровья», Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии, клиника Профи-Дент (Беларусь)) и высокотехнологичными компаниями (Promobot). Также в рамках реализации проекта были осуществлены стажировки студентов, сотрудников и аспирантов ПНИПУ в НТУ «Сириус», Институте гидродинамики им. Лаврентьева и Пермском государственном медицинском университете. Проведена летняя школа для студентов ПНИПУ и ПГМУ.

Реализованы следующие подпроекты:

- антропоморфный стоматологический робот;

В рамках подпроекта выполнены следующие основные задачи: завершена отладка полнофункционального прототипа стоматологического робота на базе «Promobot-St», включающего в себя разработанную смарт-челюсть, а также программное обеспечение, реализующее функционал сценарного взаимодействия, отображения сенсорных параметров смарт-челюсти; осуществлена разработка специализированных смарт-зубов для применения «Promobot-St». Подготовлено 2 заявки к патентованию и 4 статьи.

- прототип программно-аппаратного комплекса экспресс-анализатора на антигены семейства коронавирусов;

Разработан прототип экспресс-анализатора на широкий спектр вирусных заболеваний, который представляет собой программно-аппаратный комплекс, предназначенный для введения автоматизации при выполнении тестирования на вирусные заболевания. Анализ обнаружения антигенов CoV проходит в твердофазном иммунохроматографическом состоянии. Программное обеспечение прибора выполнено с помощью Software CX-One.

- программное обеспечение по цифровому протезированию клиновидных дефектов зубов;

Создано приложение с элементами аналитики для специалистов ортопедической стоматологии в области лечения некариозных заболеваний элементов зубочелюстной системы с возможностью расширения функционала при дальнейшем развитии тематики, начато формирование базы данных о деформировании зубов с разной геометрией дефекта и реставрацией при помощи современных материалов. Выполнена регистрация прав на результаты интеллектуальной деятельности.

- система поддержки врачебных решений в травматологии и ортопедии;

Разработана концепция создания информационной системы сопровождения

процесса функциональных испытаний эндопротеза тазобедренного сустава и методика определения параметров индивидуальных функциональных нагрузок на эндопротез, необходимых для проведения механических испытаний. Методика основана на применении методов математического моделирования для расчета индивидуальных функциональных нагрузок на тазобедренный сустав по данным о динамико-кинематических параметрах локомоций пациента. Создана научная лаборатория "Функциональная диагностика и прототипирование"

- программное обеспечение для персонализированного лечения врожденных пороков сердца на основе биомеханического моделирования;

В результате реализации подпроекта создана база данных геометрических 3D моделей аорт пациентов. Осуществлено решение задачи гидродинамики в аорте для нахождения основных гемодинамических параметров. Были проведена классификация геометрий, разработаны методы глубокого обучения для прогнозирования распределения гемодинамических параметров в аорте.

В рамках реализации проекта построена метамодель гемодинамики в аорте ребенка с врожденным пороком сердца на основе использования данных, полученных из моделей течения в персонализированных геометриях и дальнейшем машинном обучении как основа программного обеспечения для персонализированного лечения врожденных пороков сердца.

- исследование микроструктуры изделий, изготовленных на основе аддитивных технологий;

Для исследования инновационных изделий, созданных с применением аддитивных технологий, приобретены оптические микроскопы:

- 1) Исследовательский микроскоп Olympus BX43
- 2) Микроскоп стереоскопический Olympus SZX7.

В качестве пилотного применения технологии были проведены исследования по изучению микроструктуры скаффолдов, изготовленных с помощью 3d печати (определены линейные размеры элементов структуры; анализа рельефа поверхности; получены изображения для аналитического и морфологического анализа).

- применение микрофлюидики в медицинских приложениях;

За отчетный период выполнения проекта состоялась закупка 3D принтера ASIGA. Были спроектирован и напечатан Y-образный чип. С коллегами из ИМСС проведён ряд работ по изучению физико-химических процессов массопереноса в чипе Y-типа. В ходе совместной научно-исследовательской деятельности экспериментально и теоретически изучена эффективность использования механизмов естественной конвекции для перемешивания растворов в чипе Y-типа. Показано, что предложенный метод хорошо работает, позволяя перемешивать растворы на разумных значениях длины микрочипа, отсчитываемой от точки бифуркации.



## 2.5. Стратегический проект «Высшая школа научно-технологических лидеров»

Целью данного проекта является создание и развитие экосистемы сквозной подготовки инженерных кадров для ведущих технологических отраслей экономики на базе интеграции с научными, образовательными и промышленными партнерами.

Для реализации проекта была продолжена работа по формированию новых образовательных моделей, в части развития трех точек роста.

Первой точкой роста является проект «Элитная подготовка». В 2022 году прошел второй набор в группу элитной подготовки из 20 студентов первого курса бакалавриата четырех направлений подготовки факультетов прикладной математики и механики и химических технологий, промышленной экологии и биотехнологий. Каждый студент обучается по индивидуальному учебному плану с уклоном в фундаментальную подготовку. Обучение в группе элитной подготовки включает проектное обучение с модульно-дисциплинарной обвязкой.

Вторая точка роста – проект «Крылья Ростеха». Осуществляется обучения 42 студентов двух направлений подготовки аэрокосмического и электротехнического факультетов. Все студенты заключили целевые договоры с предприятием-партнером АО «ОДК-СТАР». Особенностью данного проекта является углубленное изучение профессионального английского языка, а также активное погружение студентов проекта в деятельность предприятия-партнера АО «ОДК-СТАР» с получением рабочей профессии. В расписании выделен отдельный день, когда студенты проводят проектные работы, учитывая междисциплинарность и разнонаправленность профилизаций, непосредственно на производственных местах в АО «ОДК-СТАР». Студенты первого курса осваивают рабочие профессии «Монтажник радиоэлектронной аппаратуры» и «Слесарь сборочно-монтажных работ», студенты второго курса – «Контролер».

Третья точка роста – проект «Целевая группа ПАО «ЛУКОЙЛ». В рамках проекта третий год подряд идет набор студентов по направлению бакалавриата «Нефтегазовое дело». Все студенты заключили целевые договоры с предприятием-партнером ПАО «ЛУКОЙЛ-Пермь». Они проходят дополнительное профессиональное обучение по углубленному изучению профессионального английского языка. С ними проводят мастер-классы ведущие сотрудники ПАО «ЛУКОЙЛ». В рамках соглашения с Санкт-Петербургским государственным университетом студенты 2 курса прошли геологическую практику в городе Санкт-Петербург.

В рамках проекта создаются условия для разработки и реализации пула образовательных курсов в формате электронного обучения для решения задач интенсивного и разностороннего самообразования обучающихся университета, включая филиалы. Электронный формат позволит заниматься в любое удобное время, просматривать учебный материал неограниченное количество раз, освоить дополнительные компетенции, повысить академическую успешность обучающихся. В развитие электронного обучения разработан проект методических рекомендаций «Требования и рекомендации по разработке онлайн-курсов ПНИПУ». Сформировано

техническое задание на дополнительное оснащение студии видеозаписи и заключен договор на поставку данного оборудования. В качестве первых пилотных электронных курсов выбраны дисциплины «Физика», «Экономика», «Теория информации» и «Основы информационной безопасности». Первые два курса будут востребованы не только обучающимися головного вуза, но и обучающимися филиалов университета. Курс «Основы информационной безопасности» планируется включить как факультатив во все образовательные программы высшего образования в 2023 году в университете, включая филиалы. Разработаны сценарии электронных курсов, сформированы ресурсная база, уточнены дидактические особенности курсов, создаются информационные и интерактивные части контента курсов. С целью организации потоковой записи электронных курсов, а также для проведения онлайн-трансляций потребовалось оснастить студию видеозаписи дополнительным оборудованием. Дополнительно оборудовали место докладчика и место оператора управления комплексом. Для места докладчика дополнительно закуплено 2 монитора, 3 микрофона различного типа, акустическая система и телесуфлер. Для места управления комплексом дополнительно закуплено 2 монитора и необходимая для работы периферия: освещение, включая стойки и штативы, цифровой микшерный пульт, настенный натяжной проекционный экран и другая аппаратура.

### *Раздел III. Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации*

В 2022 г. активно продолжались проекты, запущенные в рамках консорциумов стратегических проектов.

Подписано соглашение о реализации совместного проекта и начата работа по созданию технологии аддитивного изготовления и последующей термообработке крупногабаритных заготовок их жаропрочного никелевого сплава Инконель718 совместно с НИУ «БелГУ» и АО «НПО Энергомаш им. академика В.П. Глушко».

Совместно с АО «ПРОТОН-ПМ» реализован проект по подтверждению возможности аддитивного изготовления заготовок из мартенситно-стареющих сталей с заданными свойствами, в том числе при экстремально низких температурах (-196 С).

Подготовлены РКМ на работы из внебюджетных источников по сертификации и разработке технологии аддитивного изготовления крупногабаритных заготовок проволоочной наплавкой совместно с АО «Композит» (госкорпорация Роскосмос), НИЦ «Курчатовский институт» – ВИАМ, АО «НПО Энергомаш», АО «ПРОТОН-ПМ».

Совместно с ПФИЦ УрО РАН реализуется проект по формированию научно-технического задела в области исследования новых высокотемпературных композиционных материалов и гибридных аддитивных методов производства металлических изделий.

На основе проведенных совместно с Институтом проблем механики им. А. Ю. Ишлинского РАН исследований разработан проект и опытный образец отечественного оборудования для финишной обработки прецизионных поверхностей деталей, изготовленных из различных материалов.

Совместно с ФГБОУ ВО «УГАТУ» и ФГБОУ ВО «БашГУ» разрабатываются научные основы технологий проектирования, изготовления и восстановления деталей для аэрокосмической техники из материалов с ультрамелкозернистой структурой.

Работа по проекту «Антропоморфный стоматологический робот» ведется в рамках межвузовского консорциума ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ), ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова», ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е.А. Вагнера», созданного в рамках трехстороннего соглашения от 26.10.2021 г. по созданию и развитию проектов в области медицинской робототехники. Общий объем финансирования в 2022 году 9 млн. рублей с равной долей участников консорциума. Результаты исследований и разработок будут внедрены в образовательные программы медицинских ВУЗов участников консорциума. Проведена демонстрация разработанного медицинского стоматологического робота Promobot-St и разработанной смарт-челюсти в рамках медицинского конгресса Цифроайтимед 2022.

## *Раздел IV. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»*

Университет продолжает политику по созданию дополнительных условий для формирования цифровых компетенция и навыков использования цифровых технологий у обучающихся в целях формирования гибкой партнерской модели подготовки инженерных кадров для экономики региона и страны в целом.

В 2022 году в рамках проекта «Цифровые кафедры» для обучающихся по профильным и непрофильным для ИТ-сферы направлениям подготовки были предложены образовательные программы по модели реализации ДПО одновременно с освоением ОПОП ВО как инструмента, обеспечивающего «достраивание» уникального профиля компетенций под изменяющиеся требования рынка труда. Каждая программа формирует у студентов цифровые компетенции 3 типов:

- сквозная компетенция в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения,
- профессиональные компетенции в ИТ-сфере применительно в профессиональной деятельности, связанные с использованием оборудования или специализированного программного обеспечения,
- компетенции, непосредственно связанные с профессиональной сферой.

Для реализации использованы программы профессиональной переподготовки, разработанные в 2021 году в рамках Программы «Приоритет-2020», которые были актуализированы с учетом требований проекта «Цифровые кафедры»:

- Цифровая диагностика транспортно-технологических машин;
- Цифровые технологии моделирования и изготовления инженерно-технических изделий;
- Цифровизация процессов коммерциализации и инноваций;
- Машинное обучение и искусственные нейронные сети;
- Информационные технологии в дизайне;
- Разработчик встроенного программного обеспечения робототехнических устройств и роботизированных комплексов;
- Управление проектами в области цифровой трансформации предприятия;
- Бизнес-аналитик;
- Форсайт-цифровизация перспективных химических технологий.

Кроме того, проведен анализ востребованных компетенций, по результатам которого разработаны 3 новые программы профессиональной переподготовки: «Научно-профессиональная коммуникация в сфере ИТ (английский язык)», «Цифровой лингвистический дизайн (русский и иностранные языки)» и «Разработчик профессионально-ориентированных компьютерных технологий», связанные с формированием компетенций, необходимых для:

- разработки, редактирования и локализации цифровой технической

документации в сфере ИТ на русском и иностранном языках, овладение навыками использования и освоения цифровых лингвистических технологий для выполнения трудовых функций технического писателя;

- сбора, анализа и представления информации о передовых научных достижениях и технологических решениях, успешного осуществления межкультурной научно-профессиональной коммуникации на английском языке в сфере ИТ, а также выполнения прикладные лингвистические задачи: постредактирование машинного перевода, автоматизацию лексиконов и терминологических баз

- разработки алгоритмического, кроссплатформенного программного обеспечения на языке программирования Python, информационного обеспечения компьютерной технологии системы обработки данных и принятия решений для той или иной профессиональной сферы.

Все образовательные программы построены на модульном принципе и включают модуль стажировки или практики в профильной сфере вне университета – на предприятии, у индустриального или ИТ-партнера. Дополнительно заключены соглашения о сотрудничестве в рамках реализации проекта «Цифровые кафедры» с такими партнерами, как ООО «Технологический консорциум «Атлантис», ООО «Альт-Инвест», ООО «Институт информационных систем», ООО «ПроИнфоСервис», ООО «Промобот», ООО «ИТ Форбис», ООО «Инфраструктура ТК», ООО «Промышленная Кибернетика», ООО «Янки-авто» и др., что также способствует развитию в целом образовательных программ ДПО и ОПОП ВО, реализуемым в университете.

Программы получили в среднем высокую экспертную оценку на отраслевых рабочих группах «Информационно-коммуникационные технологии» – 8 программ, «Обрабатывающая промышленность» – 2 программы., «Транспортная инфраструктура» – 1 программа и «Финансовые услуги» – программа «Цифровизация процессов коммерциализации и инноваций» прошла очную защиту.

Целевая группа дополнительных профессиональных программ профессиональной переподготовки (далее – ДПП ПП) – это студенты университета (бакалавриат со 2-го курса; специалитет с 3-го курса; магистранты, не отнесенные к ИТ-сфере). В 2022 году было предложено 12 программ для обучения, 11 из них для студентов ОПОП ВО, не отнесенным к ИТ-сфере и 1 ДПП ПП – для отнесенных к ИТ-сфере. Набор осуществлялся в открытой форме через предварительную регистрацию по ссылке. Далее руководители ДПП ПП проводили собеседование с желающими обучаться на предмет осознанности и мотивации выбора программы. Всего за 2 недели набора было подано более 850 заявлений, зачислено для профессиональной переподготовки 757 студентов ОПОП ВО по 20 УГСН подготовки (487 – бакалавры, 51 – магистранты и 149 – специалисты), прошли входную оценку (ассесмент) на платформе Университета Иннополис – 687 чел.

Таким образом, в 2022 году получилось:

- сформировать 12 коллективов преподавателей в 10 подразделениях,

реализующих программы ДПО, среди них молодые ученые и аспиранты, профессора, руководители научных школ и участники коллективов научно-технических проектов, а также 9 представителей ИТ-компаний и организаций;

- расширить возможности ППС университета для повышения оплаты труда, самореализации и профессиональному развитию за счет участия в реализации программ;
- получить положительную внешнюю экспертную оценку о востребованности предприятиями и организациями Пермского края по каждой ДПП ПП.
- апробировать новую образовательную модель подготовки высококвалифицированных специалистов, получающих двойную квалификацию и способных в дополнение к результатам обучения по ОПОП ВО также использовать и создавать российские ИТ-продукты и решения;
- организовать взаимодействие между научными и образовательными проектами внутри коллективов университета и индустриальными партнерами, ИТ-компаниями, заказчиками; построить диалог с ними и начать совместный поиск решения по текущим и перспективным задачам импортозамещения промышленного ПО между университетами.