

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

СОГЛАСОВАНА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Заместитель министра

_____ / Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)

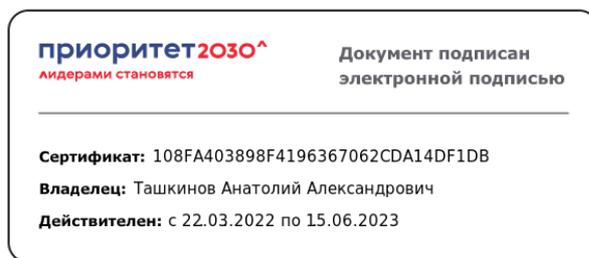
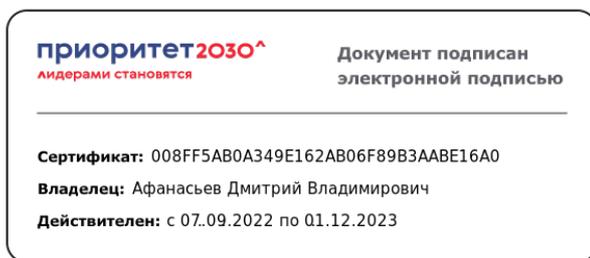
УТВЕРЖДЕНА

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

Ректор

_____ / А.А.Ташкинов /

(подпись) (расшифровка)



Программа развития университета на 2021-2030 годы

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

Программа развития университета рассмотрена на заседании Комиссии (подкомиссии) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» 26.11.2022

2023 год
Пермь

Программа (проект программы) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ " П Е Р М С К И Й НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ" представлена в составе заявки на участие в отборе образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (далее – отбор).

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

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

Содержание

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

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

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

3.2.1 Наименование стратегического проекта.

3.2.2 Цель стратегического проекта.

3.2.3 Задачи стратегического проекта.

3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

4 Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

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

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

1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.

Пермский Политех – один из ведущих региональных многопрофильных инженерно-технологических вузов России. Здесь разрабатываются уникальные технологии для предприятий, лидирующих в своих отраслях: авиационном двигателестроении, нефтегазовой промышленности, приборостроении, робототехнике и др. Выпускники ПНИПУ становятся технологическими лидерами на передовых предприятиях Западного Урала и других регионов России.

В 2009–2018 годах ПНИПУ успешно реализовал программу развития как национальный исследовательский университет (НИУ): создал уникальный комплекс новых научных и учебно-исследовательских лабораторий (стоимостью более 4 млрд руб.); большинство научно-педагогических работников, прежде всего молодых, прошли научные стажировки, в том числе за рубежом; накопил опыт работы в научно-образовательных консорциумах в качестве организатора и участника (реализовано около 50 проектов российского и международного уровня); вошёл в ряд глобальных и предметных рейтингов (THE, QS), в Национальном рейтинге университетов («Интерфакс») по направлению «Исследования» ПНИПУ в 2022 г. занимает 21-е место, а по направлению «Инновации» – 20 место.

В 2017 году ПНИПУ перешел на самостоятельно устанавливаемые образовательные стандарты по всем направлениям подготовки. Сегодня в вузе обучаются 15 270 студентов (13,34% контингента обучаются по программам магистратуры) и 500 аспирантов. ПНИПУ удостоен права самостоятельного создания диссертационных советов и присуждения ученых степеней кандидатов и докторов наук. Пермский Политех является одним из лидеров по целевой подготовке кадров, участвует в программе «Развитие интегрированной системы обеспечения высококвалифицированными кадрами организаций ОПК РФ». Студенты проходят уникальную практико-ориентированную подготовку по программам, в реализацию которых вовлечены более 250 промышленных партнеров, в том числе АО «ОДК-Авиадвигатель», ПАО «Протон-ПМ», АО «Пермская научно-производственная приборостроительная компания» (АО «ПНППК»), АО «ОДК-Пермские моторы», ПАО «Ростелеком», предприятия группы «ЛУКОЙЛ» и др. За последние пять лет существенно увеличен экспорт образовательных услуг (более 700 иностранных обучающихся). 18 образовательных программ вуза получили российскую и международную общественно-профессиональную аккредитацию. Ежегодно 2800 выпускников трудоустраиваются на предприятиях, слушателями программ

ДПО являются 2 600 человек (из них 53% – инженерные работники предприятий).

Университет активно участвует в инновационных разработках Пермского края и осуществляет научно-исследовательские, опытно- конструкторские и технологические разработки (НИОКТР) для компаний — мировых лидеров. Приоритетные направления развития исследований и разработок университета соответствуют фронтальным задачам научно-технологического развития РФ и мира. Согласно Стратегии устойчивого развития ПНИПУ до 2035 года университет фокусируется на следующих направлениях: авиационное и ракетное двигателестроение, механика материалов и конструкций; передовые производственные технологии и материалы; технологии рационального недропользования; природоподобные (ресурсоэффективные) технологии, а также цифровые технологии для медицины и наук о жизни. Университет активно участвует в инновационных разработках Пермского края и осуществляет научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические разработки (НИОКТР) для компаний – мировых лидеров. В 2021 году ПНИПУ выполнил НИОКТР на сумму 1,5 млрд руб., в том числе 1,3 млрд руб. (или более 2 млн руб. в расчете на 1 НПР) – по заказам предприятий реального сектора экономики. По этому показателю наш университет входит в топ-5 ведущих инженерно-технических вузов России.

Пермский Политех заслужил устойчивую репутацию в наукоемких отраслях. На базе университета работает признанная во всем мире Пермская инженерная школа авиационного двигателестроения. В рамках соглашения с АО «Объединенная двигателестроительная корпорация» (АО «ОДК») от 2018 г. университет признан центром компетенций ОДК по трем направлениям: композиционные материалы для современных авиационных двигателей, конструкционные решения в акустике, разработка систем управления авиационными двигателями. В сентябре 2022 г. на базе ПНИПУ открыта Передовая инженерная школа "Высшая школа авиационного двигателестроения", основная задача которой – поиск и реализация новой модели подготовки инженерных кадров для решения фронтальной задачи отрасли гражданского авиадвигателестроения. Вместе со стратегическими партнерами мы участвуем в глобальных проектах по развитию космической отрасли и ракетного двигателестроения. В 2022 году Пермский Политех признан одним из опорных вузов ракетно-космической отрасли. ПНИПУ — ключевой участник множества программ, в том числе проектов Пермского научно-образовательного центра мирового уровня «Рациональное недропользование», кластеров ракетного двигателестроения «Технополис "Новый Звездный"», волоконно-оптических технологий «Фотоника», информационно-коммуникационных технологий и фармацевтического кластера. Вместе с ПАО «ЛУКОЙЛ» университет разрабатывает «цифровые

месторождения», системы наклонного и горизонтального бурения, в том числе на морском шельфе. Вуз участвует в строительстве уникального для России инженерно-научного полигона SLIM Well. Здесь инженеры-нефтяники будут повышать квалификацию и заниматься научными исследованиями.

ПНИПУ активно участвует в формировании университетской инновационной среды Пермского края и страны – развивает технологическое предпринимательство и создает высокотехнологичные стартапы, в их числе компания Probot — крупнейший производитель автономных сервисных роботов в России. Университет организует конкурс-акселератор инновационных проектов «Большая разведка». Согласно рейтингу РБК конкурс входит в десятку лучших акселераторов России. Мероприятие помогает находить перспективные технологические проекты на территории Приволжского и Уральского федеральных округов, создавать проектные команды и обучать инновационному и технологическому предпринимательству.

Пермский Политех является одним из лидеров по целевой подготовке кадров, в том числе кадров высшей квалификации, для оборонно-промышленного комплекса, горнодобывающей и нефтегазовой промышленности, отрасли химических технологий. Студенты проходят уникальную практико-ориентированную подготовку по программам, в реализацию которых вовлечены более 250 промышленных партнеров: АО «ОДК-Авиадвигатель», компании группы «ЛУКОЙЛ», ПАО «Протон-ПМ», АО «ПНППК», ПАО «Корпорация ВСМПО-АВИСМА», ООО «ЕвроХим», АО «ОДК-Пермские моторы», ПАО «Ростелеком» и др. Университет за последние пять лет существенно увеличил экспорт образовательных услуг (сегодня это более 700 иностранных обучающихся).

Квалифицированные и опытные специалисты, работающие в университете, обучают студентов, ведут научные работы на высоком уровне, стремятся развивать профессиональные навыки и готовы к переменам. Кадровый потенциал вуза усиливают специалисты, совмещающие основную работу на предприятиях реального сектора экономики и в академических институтах с работой в университете. Кроме того, в университете создано 11 базовых кафедр на предприятиях, в том числе на предприятиях АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», группы компаний «ЛУКОЙЛ», ПАО НПО «Искра», АО «НИИПМ», ЗАО «СКБ-Мотовилиха», ПАО «ПНППК», АО «Новомет-Пермь» и других высокотехнологических компаниях – лидерах в своих отраслях.

Позиции университета как ведущего научно-инженерного и технологического центра России отражены и в различных институциональных и предметных рейтингах. За последние 5 лет ПНИПУ

вошёл в ряд глобальных и предметных рейтингов (THE, QS), входит в ТОП-10 рейтинга востребованности инженерных вузов России. В ежегодном мировом рейтинге THE Impact Rankings в разделе «Индустрия, инновации и инфраструктура» в 2022 г. Пермский Политех занял места в группе 201-300 ведущих университетов мира. По итогам 2021 года университет вошел в ТОП-20 лучших вузов страны сразу в девяти предметных рейтингах (подготовлены Ассоциацией составителей рейтингов и рейтинговым агентством RAEX). Так, вуз занял 7 место по направлению подготовки «Авиационная и ракетно-космическая техника», 10 место – «Строительство», 13 место – «Машиностроение и робототехника», «Химические технологии», 14 место – «Нефтегазовое дело», 15 место – «Геология», «Технологии материалов», 16 место – «Биотехнологии и биоинженерия» и 19 место по направлению «Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника». В исследовании Института статистических исследований и экономики знаний (ИСИЭЗ) НИУ ВШЭ 2022 года говорится, что больше всего талантливых предпринимателей получили образование в МГУ, СПбПУ, ПНИПУ и МГТУ им. Н.Э. Баумана.

1.2 Миссия и стратегическая цель.

Миссия ПНИПУ - развивать интегрированную в российскую и глобальную академическую и бизнес-среду экосистему, которая позволит каждому построить собственный путь к свершениям, делающим мир лучше.

Основная **цель развития ПНИПУ – трансформация вуза в ведущий научно-технологический** региональный университет России путем трансформации в ключевой интегратор знаний, технологий и социального капитала, содействующего опережающему развитию высокотехнологических отраслей экономики страны, решению приоритетных задач научно-технологического развития страны. Наш университет выступит активным участником в процессе обеспечения научно-технологического суверенитета России за счет тесного сотрудничества с российскими и международными научными и образовательными организациями, промышленными предприятиями, инжиниринговыми, технологическими и инновационными компаниями. Стратегическая цель ПНИПУ будет достигнута за счет трансформации в следующих направлениях.

Направление 1. Совместно с нашими индустриальными партнерами, ведущими высокотехнологическими компаниями России и мира, аккумулировать достижения науки, создавать технологии мирового уровня и обеспечивать их трансфер в реальный сектор экономики.

Мы сконцентрируем усилия на создании технологических решений, обеспечивающих суверенитет и конкурентоспособность отечественных

предприятий в критических отраслях экономики – гражданском авиадвигателестроении, ракетно-космической отрасли, машиностроении, отрасли нефте- и газодобычи и переработки, вовлекая в исследования научных и промышленных партнеров. Основной целью (в частности, стратегических проектов) будет разработка масштабируемых, базирующихся на иерархических цифровых двойниках, научно-технических инструментов для создания современных оптимизированных систем «технология – материал – конструкция – оборудование», а также их применение для конкретных важнейших научно-технологических задач указанных отраслей.

Мы будем стимулировать развитие кооперации в прикладных, поисковых и фундаментальных научных исследованиях для указанных направлений, что позволит находить новые точки роста и развивать устойчивый научно-технологический задел. При этом будет эффективно использоваться наша уникальная исследовательская инфраструктура. Мы ориентируемся на внедрение эффективных инструментов взаимодействия с заинтересованными сторонами, создание благоприятных условий для инновационного бизнеса и коммерциализации разработок, формирование длительных и устойчивых партнерских отношений с признанными в мире научными центрами и реализацию совместных научно-образовательных и инновационных проектов.

Направление 2. Сформировать новую образовательную модель подготовки и развития инженерных кадров, позволяющую раскрыть таланты каждого индивидуума и формирующую современные компетенции на основе опережающего обучения.

Ориентируясь на потребности наших студентов, аспирантов и слушателей и увязывая их с потребностями реального сектора экономики, мы будем создавать современные и гибкие образовательные программы. Мы рассматриваем довузовскую подготовку и программы дополнительного образования как неотъемлемые части образовательной экосистемы, считаем практикоориентированное обучение на реальных задачах промышленных партнеров и формирование кросс-функциональных команд, обеспечение свободы инженерного и научно-исследовательского творчества важнейшими элементами новой образовательной модели.

Направление 3. Обеспечить в университете наилучшие возможности для развития человеческого капитала и создать комфортные условия для продуктивной работы сотрудников и образования обучающихся.

Развивая в университете таланты, привлекая к работе новые перспективные кадры и приглашая ученых мирового уровня, мы будем обеспечивать ротацию кадров, проводя целенаправленную кадровую политику,

ориентированную на непрерывное развитие наших сотрудников и их профессиональный рост. Мы трансформируем систему управления, выделив проектный, экспертный и операционный контуры управления с прозрачной и понятной системой взаимодействия, внедрим цифровые технологии принятия решений на основе анализа данных. Мы реализуем комплексный подход к стратегическим коммуникациям ПНИПУ и будем активно взаимодействовать с обществом: продвигать ценности научного знания и непрерывного образования, вовлекать граждан в образовательные и просветительские проекты.

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

Целевая модель Пермского Политеха - **научно-технологический университет**, который является держателем основных операций со знаниями со следующими особенностями:

- создаем фронтальные технологические решения и продукты для сложных инженерных систем в высокотехнологических отраслях экономики: гражданском авиадвигателестроении, ракетно-космической отрасли, машиностроении, отрасли нефтедобычи и нефтепереработки, производстве нефтегазового оборудования и смежных отраслях, оперируя широким спектром фундаментальных знаний и технологий (и, таким образом, влияем на инженерную деятельность);
- разрабатываем совместно с научными, образовательными и промышленными партнерами программу развития отраслей, берем на себя выполнение разделов программы по ее технологическому и кадровому обеспечению;
- через партнеров и самостоятельно получаем доступ к научным фронтам и являемся держателем компетенций по применению результатов научных исследований к разработке новых инженерных решений и технологий;
- на основе нашего понимания развития новых технологий и инженерно-технологических решений, меняющих отрасли, формируем запрос к партнерам на выполнение фронтальных научных исследований и эффективно оперируем прорывными знаниями, выполняя поддерживающие исследования (рис. 1.1);

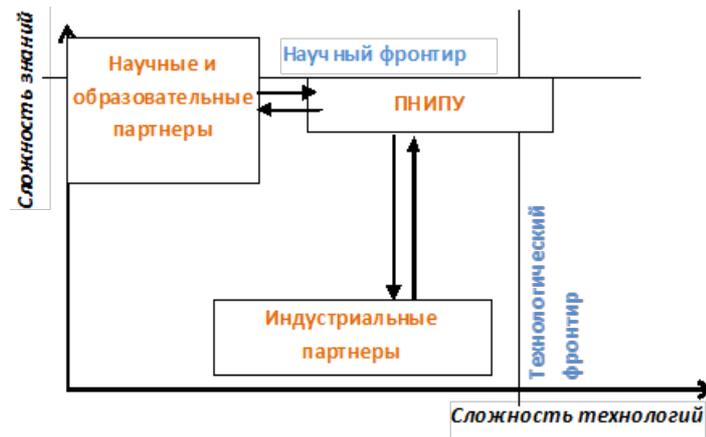


Рис. 1.1.1. Позиционирование ПНИПУ в координатах знаний и технологий, необходимых для создания новых сложных инженерных систем

- являемся интегратором ключевых научно-технологических компетенций, имеющих у научных, инжиниринговых, образовательных организаций и R&D центров индустриальных компаний, быстро создаем кооперационные цепочки для опережающего создания новых технологических решений;
- воспроизводим и совершенствуем у себя систему разделения труда в современной инженерной деятельности через снятие, анализ и развитие «нормы» индустриальных партнёров – мировых лидеров в своих областях;
- разрабатываем инструменты по воспроизводству и трансляции в образовательном процессе существующих знаний и новых норм инженерной деятельности в различных направлениях инженерной деятельности (вливаем на образование);
- создаем кросс-функциональные команды инженеров с нулевым периодом адаптации на предприятии за счет проектного и производственного контура образовательной модели (рис. 1.2).

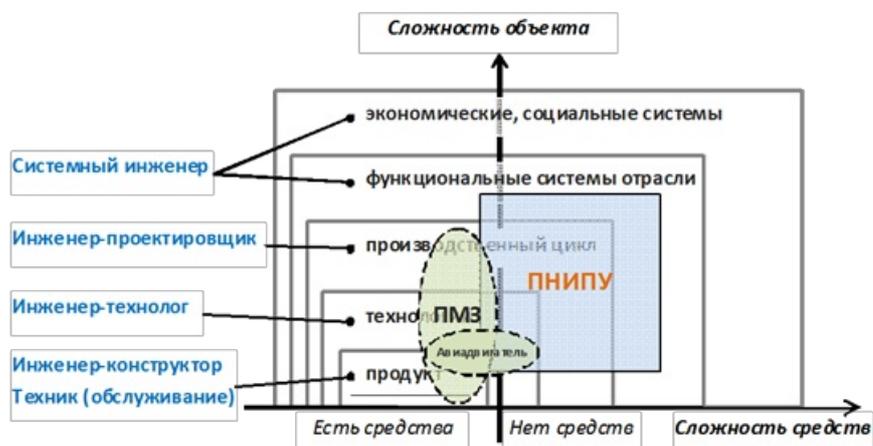


Рис. 1.1.2. Позиционирование ПНИПУ и партнеров по типологии инженерной

деятельности на примере отрасли гражданского авиадвигателестроения
(Авиадвигатель – АО «ОДК-Авиадвигатель», ПМЗ – АО «ОДК-Пермские
моторы»)

Ключевые характеристики текущей и целевой моделей университета
приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристики университета

Текущая модель	Характеристика целевой модели	Целевая модель
Образовательный политехнический университет (<i>основной продукт – выпускники для существующей индустрии</i>)	Тип университета	Научно-технологический кроссдисциплинарный университет (<i>основной продукт – прорывные технологии, продукты, сервисы и команды выпускников, способных их создавать и внедрять, меняя отрасли</i>)
Готовим выпускников под «стандартные» рабочие места по заказу индустрии по типовым образовательным стандартам, выполняем типовые или узкоспециализированные исследования по заказу индустрии	Взаимодействие с индустрией	Создаем технологии будущего для индустриальных партнеров и совместно с ними, а партнеры, внедряя эти технологии, становятся лидерами или удерживают свои позиции на мировых рынках высокотехнологической продукции. Формируем запрос к научным партнерам по тематике фронтальных исследований, опираясь на представления о прорывных инженерных технологиях и продуктах. Наши выпускники трансформируют

		наших индустриальных партнеров, создают новые предприятия и меняют отрасли.
Исследования и разработки		
<p>Отраслевая исследовательская повестка.</p> <p>Часто стандартизированные расчетные и экспериментальные исследования по заказу промышленных предприятий.</p> <p>В основном разрозненные исследовательские группы на кафедрах, в лабораториях и центрах.</p>	Исследования	<p>Партнерство и коммуникация с исследовательскими центрами по формированию повестки и решению фронтальных научных задач.</p> <p>Уточнение устройства и развитие средств описания (моделей) конкретных систем и процессов, необходимых для создания новых инженерно-технологических решений.</p> <p>Объединение усилий исследовательских коллективов для научной поддержки создания новых инженерно-технологических решений.</p>
<p>Проектирование и испытания отдельных деталей инженерных объектов по техническому заданию (ТЗ) предприятий.</p> <p>Низкий коэффициент внедрения результатов интеллектуальной деятельности (РИД).</p>	Инженерно-технологическая деятельность	<p>Создаем в университете инженерный центр по проектированию реальных учебных сложных технологических систем.</p> <p>Используем свою «<u>политехничность</u>»: взаимодействуя с индустриальными партнерами с разной <u>функционализацией</u> отношений – с одних партнеров «снимаем» норму эффективной инженерной деятельности, развиваем ее у себя и транслируем ее через выпускников другим партнерам.</p>
<p>Трансфер технологий в основном через НИОКР.</p> <p>Отсутствие предпринимательского</p>	Инновации	<p>Создаем сложные инженерные продукты или технологии, необходимые для высокотехнологичной инженерной деятельности.</p> <p>Практикуем в своем инженерном центре проектирование и продукта,</p>

<p>мышления сотрудников и студентов.</p>	<p>и производственного цикла его создания, и оптимизацию и перестройку технологических цепочек.</p> <p>Даем студентам и сотрудникам «право на ошибку» в инженерной деятельности в образовательном процессе, развиваем готовность рисковать и принимать решения в условиях неопределенности.</p> <p>Создаем стартап-студию для команд студентов и сотрудников.</p>
------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Образование		
<p>Массовая подготовка по отраслевым образовательным программам (ОП).</p> <p>Образовательные программы привязаны к кафедрам.</p> <p>Дисциплинарная структура образовательных программ.</p> <p>Традиционные аудиторные лекционно-практические занятия.</p> <p>Бакалавр – «недоученный инженер или специалист».</p> <p>Магистерские программы привязаны к программам бакалавриата.</p>	<p>Образовательные программы</p>	<p>Кафедры – места сосредоточения научно-исследовательской работы, образовательные программы привязаны к руководителям.</p> <p>Руководители ОП собирают команды преподавателей, направляют студентов на кафедры и в лаборатории для получения необходимых компетенций.</p> <p>Реализуется проектное обучение с модульно-дисциплинарной обвязкой.</p> <p>Бакалавриат (и младшие курсы специалитета) – широкий набор естественнонаучных и гуманитарных знаний, широкая специализация на примере функционирования больших технических систем в конкретной отрасли (инженерная грамотность), формирование критического и аналитического, исследовательского и инженерного рефлексивного мышления, коммуникативных компетенций в коллективной деятельности, освоения сквозных личностных</p>

		<p>компетенций.</p> <p>Магистратура (и старшие курсы специалитета) – глубокое освоение набора инструментов для специализации на конкретном виде деятельности в конкретной отрасли, позволяющее выпускнику магистратуры начать работать с нулевым периодом адаптации, место формирования кросс-дисциплинарных исследовательских и инженерных команд.</p> <p>Магистратура делится на технологическую для подготовки к инженерной деятельности и исследовательский тип для подготовки к исследовательской деятельности в аспирантуре.</p> <p>Технологическая магистратура меняется так же быстро, как и высокотехнологические компании отрасли, регулярно вводятся новые и «утилизируются» старые программы магистратуры.</p>
<p>Аспирантура нацелена на защиту диссертации, а не на получение компетенций</p>		<p>Аспирантура – подготовка научных кадров в сотрудничестве и по запросу наукоёмкой индустрии для быстрого внедрения и коммерциализации результатов диссертационных работ, создание специализированных программ индустриальной аспирантуры, подготовка диссертационных работ в рамках исследовательских проектов в интересах индустриальных партнеров, тесное сопряжение аспирантской подготовки и научной аттестации с обеспечением выхода в диссертационные советы.</p>

<p>«Образовательная труба», задающая единственную образовательную траекторию.</p> <p>Индивидуализация образовательного процесса – скорее исключение, чем правило.</p>	<p>Модель</p>	<p>Использование индивидуальных образовательных траекторий, формирование набора компетенций ядра и основных образовательных направлений.</p> <p>Готовим к инженерно-технологической деятельности по созданию нового в условиях ограниченности средств с правом на ошибку в проектной деятельности.</p> <p>Реализуем совместно с университетами-партнерами при использовании открытых образовательных ресурсов и сетевых образовательных программ. У себя развиваем компетенции обучения очень сложным сущностям в учебных и боевых проектах, простое помогаем находить в открытых источниках.</p>
<p>Традиционные экзамены, оценки и зачеты по отдельным дисциплинам.</p> <p>Традиционные ВКР (обычно без внедрения).</p> <p>Период проверки – сессии по итогам семестров.</p>	<p>Проверка компетенций</p>	<p>Технология как командный диплом.</p> <p>Внедрение продуктов проектно-образовательной деятельности в инженерных компаниях.</p> <p><u>Микрокредитная</u> фиксация освоения модулей в течение года по результатам реализации учебных и боевых проектов.</p>
<p>Человеческий потенциал и молодежная политика</p>		
<p>Недостаточное количество и качество программ профессионального развития для научно-педагогических работников (НПР).</p> <p>Слабое обновление кадров,</p>	<p>Карьера НПР</p>	<p>Развиваем компетенции НПР через инженерную деятельность в совместных проектах со студентами и сотрудниками индустриальных партнеров.</p> <p>Развиваем коммуникативные и профессиональные компетенции НПР через стажировки у научных и индустриальных партнеров.</p> <p>Привлекаем внешних НПР с</p>

<p>что может спровоцировать академический инбридинг.</p>		<p>новыми компетенциями через предоставления свободы научно-технологического и инженерного творчества и его финансирования.</p>
<p>Набор только по результатам ЕГЭ. Традиционные механизмы поиска абитуриентов.</p> <p>В большинстве выпускники школ Пермского края, которые не поступили в столичные вузы.</p>	<p>Абитуриенты</p>	<p>В перспективе – приоритетный набор по результатам проверки личностных компетенций и мотивации абитуриентов.</p> <p>Отработка новых подходов к построению инженерного образования в школе в Политехнической школе ПНИПУ с последующим масштабированием модели на систему среднего образования Пермского края.</p>
		<p>Абитуриенты различных регионов (40% – Пермский край, 40% – другие регионы, 20% – другие страны) стремятся получить набор уникальных компетенций по проектированию и созданию технологий производства сложных инженерных объектов. ПНИПУ – мост между высокотехнологичными компаниями мирового уровня и населением различных регионов.</p> <p>Помимо традиционных абитуриентов к нам приходят сотрудники предприятий для получения уникальных дополнительных профессиональных компетенций в разработке новых производственных технологий и трансформации своих предприятий.</p>
<p>Студенты – «сырой» материал для формирования выпускника.</p>	<p>Студенты</p>	<p>Студент и преподаватель – партнеры по превращению информации в знания, по продуктивной деятельности в проектной работе, по совместной инновационной деятельности (долевое участие в стартапах).</p>

<p>Часто складывается мнение, что студент неспособен понять, что ему нужно, и сделать выбор траектории своего образования и не способен к самоопределению.</p> <p>Студент обязан учиться, система управления его мотивацией недостаточно развита.</p>		<p>Студент – будущий работодатель для выпускников следующих поколений, будущий партнер университета со стороны индустрии и системы управления региона и страны.</p> <p>Студент – будущий инженер, творец нового, имеет свободу выбора образовательной (модульно-дисциплинарной) траектории для формирования как общих для выпускников университета компетенций, так и уникального набора личных компетенций.</p>
<p>В большинстве программ готовятся под работодателя (трудовой ресурс).</p> <p>Нет поддержки карьеры через систему ДПО выпускников.</p> <p>Нет системного взаимодействия с выпускниками.</p>	<p>Выпускники</p>	<p>Умеют адаптироваться под новые задачи, возникающие в рамках инженерно-технологической деятельности, получать новые знания, вступать в коммуникацию относительно объекта, целей, инструментов деятельности.</p> <p>Способны к самоопределению. После магистратуры «выходят» команды инженеров с нулевым периодом адаптации к работе в индустрии.</p> <p>Участвуют в развитии университета, оказывая влияние на изменение инновационной, образовательной и исследовательской деятельности, развития инфраструктуру университета.</p>
<p>Внешний контур</p>		
<p>Университет скорее сам подстраивается под индустрию региона, чем изменяет ее.</p> <p>Университет опосредованно влияет на развитие региона.</p>	<p>Регион</p>	<p>Университет – лидер общественного мнения по развитию региона.</p> <p>Университет создает в Пермском крае «критическую» массу людей с инженерным образованием для</p>

		научно-технологического инновационного развития региона.
Готовим специалистов высокого уровня под рабочие места в существующей индустрии.	Индустрия региона	Университет и индустрия – партнеры по образовательной и инженерной деятельности. Взаимодействие университета с индустрией реализуется в совместной продуктовой деятельности, в которой университет участвует не как исполнитель, а как разработчик технологий, меняющих индустрию. Университет владеет долей в стартапах сотрудников и студентов.
Совместные образовательные программы часто без стажировок и переобучения НПП.	Другие университеты	Дополняем друг друга в образовательном процессе и в инженерной деятельности, развивая НПП и студентов в совместной работе.
Система управления и инфраструктура		
Линейно-иерархическая модель.	Модель управления	Принципы коллегиальности в системе принятия решений, проектный и экспертный контуры в системе управления. Создание системы внешней экспертизы решений по развитию базовых процессов университета. Создаем научно-технологический образовательный <u>гринфилд</u> для разработки новых форм управления базовыми процессами
Бюджетное финансирование образования. В основном внебюджетное финансирование НИОКР. Недостаточно развитый фонд развития.	Финансовая модель	Создаем фонд развития с помощью выпускников и индустриальных партнеров. Развитие эндаумент-фонда, обеспечивающего долгосрочное финансирование. Финансирование создания системы инженерных офисов индустриальными партнерами.
Закрытый кампус.	Кампусная модель и инфраструктура	Открытые пространства для прикладной инженерной деятельности школьников, студентов и сотрудников всех факультетов университета.

<p>Кафедра́льно-факультетская атомизированная структура физического пространства.</p> <p>Ограниченный доступ к оборудованию для студентов и сотрудников.</p>		<p>Кампус – объект инженерных преобразований в проектной деятельности студентов и сотрудников.</p> <p>Единая система управления и организации доступа к инженерным, производственным, научным и лабораторным центрам коллективного пользования.</p> <p>Создаем инженерные офисы предприятий-партнеров для работы над проектами развития командами студентов и сотрудников.</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.

С учетом имеющихся конкурентных преимуществ и уникальных ресурсов, университет в первую очередь сконцентрируется на создании совместно с индустриальными партнерами (ведущими высокотехнологическими предприятиями) технологий, продуктов и сервисов, внедряя которые, наши партнеры будут обеспечивать свое лидерство на соответствующих рынках, а также на планомерном наращивании кадрового потенциала сектора исследований и разработок. Для этого Пермский Политех будет опираться на созданный задел в сфере прикладной науки и инноваций (развитая партнерская сеть и интеграция со стратегическими партнерами — мировыми лидерами в своих отраслях, уникальная для России исследовательская лабораторно-приборная база, опыт и знания в сфере технологического предпринимательства, высокая доля доходов от научной деятельности), а также на хороший задел в омоложении кадрового состава (университет является одним из лидеров среди референтных вузов по доле молодых НПР).

К числу уникальных характеристик позиционирования Пермского Политеха как ведущего научно-технологического университета можно отнести:

- в области образовательной деятельности:

- создание и развитие экосистемы сквозной подготовки инженерных кадров для ведущих технологических отраслей экономики на базе интеграции с научными, образовательными и индустриальными партнерами;
- создание и развитие Политехнической школы как модели формирования

представления об инженерной деятельности в старшей школе через участие школьников в реальной проектной деятельности ведущих коллективов университета;

- создание и развитие новой модели «технологического бакалавриата» в целях формирования инженерно-ориентированной картины мира и инженерного образования через решение задач различных отраслей;
- развитие образовательного центра в г. Когалыме, соединяющего в себе филиал Пермского Политеха, подразделения АО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», а также производственные площадки и базы практик ПАО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь». Образовательный центр будет площадкой для отработки новой образовательной модели подготовки инженерных кадров для топливно-энергетического комплекса, а также масштабируемой моделью образовательного центра как точки роста и развития малых городов;
- развитие модели «технологической магистратуры» (как масштабирование модели Передовой инженерной школы ПНИПУ на топливно-энергетический и биомедицинский сектор);
- реализация новой модели подготовки кадров высшей квалификации через «аспирантуру полного дня» – полное погружение аспирантов в решение фронтальной технологической задачи с привлечением наставников из числа ведущих инженерных кадров предприятий;
- сквозная система повышения квалификации и профессиональной переподготовки в процессе основного обучения, включающая присвоение дополнительной квалификации и «достройку» за счет этого профессионального профиля компетенций быстро меняющимися цифровыми навыками;

- в области науки, разработок и инноваций:

- реализация модели совместного определения технологической повестки для критически важных для страны высокотехнологических отраслей (гражданского авиадвигателестроения, ТЭК, химической промышленности, машиностроения) через масштабирование системы непрерывно действующих научно-технологических советов крупнейших компаний отрасли;
- масштабирование модели исследований полного цикла, включающей проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, опытно-конструкторских и технологических работ, созданию мелкосерийного производства в следующих областях: аэрокосмическая промышленность, технологии быстрого проектирования и производства, добыча и использование ископаемых ресурсов, предотвращение техногенных и экологических угроз;
- создание непрерывной цепочки процессов, приводящих к новым технологиям, продуктам и сервисам для индустриальных, научных и

образовательных организаций-партнеров за счет перехода к новой модели взаимодействия с индустрией, ориентирующей предприятия на наши новые разработки и инициативно предлагая им передовые технологические решения;

- в области инфраструктуры:

- развитие научной инфраструктуры через внедрение новых принципов и подходов к управлению центрами коллективного пользования и уникальными научными установками;
- развитие кампуса как неотъемлемая часть среды взаимодействия города с университетом и университета как драйвера развития городской культуры и среды.

1.5 Основные ограничения и вызовы.

На данном этапе развития мы выделяем ряд основных ограничений и вызовов по различным направлениям деятельности.

В области **образовательной деятельности** к числу основных вызовов мы относим:

- рост сложности решаемых в профессиональной деятельности инженерных задач, что требует от системы образования переход от подготовки индивидуальных специалистов к подготовке кросс-функциональных команд;
- ускорение процесса развития технологий, что требует от университета нового понимания процесса образования как непрерывного в течение всей жизни;
- изменение требований к профессиям и размывание границ между ними, что приводит к необходимости переосмысления ценности и смысла каждого из уровней образования;
- принципиальная невозможность решать современные инженерные задачи по заранее заданному алгоритму, что делает ценностью в образовании свободу творчества и самоопределения;
- обострение конкуренции и дефицит кадров в высокотехнологических отраслях, что требует от университетов готовить специалистов с нулевым периодом адаптации, умеющих работать с реальными задачами отрасли.

В **сфере науки и инноваций** необходимо учитывать вызовы и ограничения, преодоление которых позволит достичь опережающего развития:

- ключевым вызовом научно-технологического развития России, ответ на который позволит обеспечить ее технологический суверенитет, является кратное сокращение сроков проектирования, разработки и

внедрения технологий;

- усложнение требований к конструкциям с учетом их расположения, условий эксплуатации и т.д. приводит к необходимости создавать кастомизированные производства, ориентированных на выпуск изделий, оптимальных под конкретный функционал и условия;
- размывание отраслевых и тематических границ означает необходимость фокусировки на междисциплинарных исследованиях и трансдисциплинарной передачи технологий;
- необходимость обеспечения полного жизненного цикла конструкций и устройств, что накладывает требование обязательного учета этапов эксплуатации, сервиса и ремонта, а также утилизации еще на этапе проектирования и конструирования соответствующих систем;
- актуально создание иерархических виртуальных моделей сложных технических систем, позволяющих оптимизировать процесс их эксплуатации;
- усложнение системы разделения труда и рост сложности решаемых задач приводит к необходимости развития консорциумов и активизации внутриуниверситетского взаимодействия НПР как способа закрытия научных, технологических, инфраструктурных, финансовых, человеческих дефицитов;
- переход от корпоративной логики производственных цепочек к экосистемной означает необходимость повышения роли университетов в создании инновационного пояса корпораций.

В области развития системы управления университетом и человеческим капиталом мы осознаем значимость следующих факторов:

- усиливается роль стейкхолдеров, прямо или косвенно влияющих на функционирование университета, что приводит к усилению роли общественных и экспертных институций как реальных органов управления университетом;
- ключевым вызовом для большинства университетов становятся слабые внутренние коммуникации (которые отчасти определяются корпоративной культурой), что накладывает требование по вовлечению подразделений на всех этапах формирования и реализации программы развития, а также к росту важности развития внутренней проблемно-ориентированной коммуникации;
- человеческий капитал – это «добавочная стоимость» обучающегося или сотрудника университета, которую он приобретает за время обучения или работы; следовательно, целью соответствующей политики является описание механизмов, за счет которых эта стоимость увеличивается;
- невозможно готовить к деятельности, которая отсутствует внутри

самого университета; значит, необходимо развивать формы взаимодействия в коллективе, идентичные характеристикам желаемого образа выпускника (междисциплинарность, командность, свобода творчества, индивидуализация и т.д.);

- всё более внедряется практика перехода от оценки сотрудников через KPI к комплексной оценке ресурсного состояния, что означает, что университет становится местом, в котором каждый сотрудник или обучающийся человек получает возможность усиливать свои сильные стороны и развивать слабые.

Обозначенные вызовы формулируют требования (рамки или ограничения), которые мы учитываем при формировании политик по основным направлениям деятельности Пермского Политеха до 2030 года и отражаем наши ответы на вызовы в рамках проектов институциональных изменений.

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

2.1 Образовательная политика.

Пермский Политех является одним из ведущих многопрофильных вузов России, который обеспечивает высококачественную подготовку кадров по широкому спектру инженерных направлений для предприятий и организаций Поволжья, Урала и всей страны. Свыше 260 практико-ориентированных программ реализуются с участием более 250 промышленных партнеров, 15% студентов обучаются по целевому заказу. В рамках преференций, предоставленных НИУ, обучение осуществляется по собственным образовательным стандартам, разработанным при непосредственном участии работодателей, с обязательным включением научно-исследовательской работы обучающихся. С 2016 года в университете по ряду направлений подготовки реализуется модель «2+2+2», с 2019 года данная модель полностью реализована по всем направлениям бакалавриата и магистратуры. За последние два года 14 образовательных программ высшего образования прошли профессионально-общественную аккредитацию, из них 3 – международную. У ПНИПУ имеется опыт сетевого взаимодействия в качестве организатора и участника, в том числе при реализации программ магистратуры с международным участием и *double degree*. Университет активно реализует политику по увеличению доли экспорта образовательных услуг. Для этого усилена профориентационная работа в базовых школах Китая и стран СНГ, созданы благоприятные условия для иностранных обучающихся, разрабатываются привлекательные образовательные программы, осуществляется целевая подготовка иностранных студентов для «ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас» (Болгария), «Петротел ЛУКОЙЛ» (Румыния).

Целевая подготовка научных кадров высшей квалификации ПНИПУ осуществляется в тесном взаимодействии с крупнейшими научно-исследовательскими и инжиниринговыми организациями региона, такими как академические институты УрО РАН, «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», Уральский НИИ композиционных материалов и др. Между университетом и институтами РАН накоплен многолетний опыт кадрового обмена, который позволяет усилить научно-образовательную деятельность университета, в том числе посредством трансляции мировых достижений науки и технологий.

Университет реализует программы дополнительного образования для сотрудников крупнейших компаний, работающих на глобальном рынке. Факультет повышения квалификации преподавателей ПНИПУ имеет официальную аккредитацию как учебный центр Международного общества по инженерному образованию (IGIP). Университет входит в топ-10

инженерных вузов России по востребованности выпускников (Рейтинг востребованности, МИА «Россия сегодня»).

Университет нацелен на создание образовательной среды, позволяющей раскрыть таланты каждого индивидуума, подготавливая высококвалифицированные кадры как для сектора исследований и разработок, так и для высокотехнологических отраслей экономики.

Повышение качественных характеристик обучающихся ПНИПУ будет осуществляться посредством маркетингования образовательной деятельности университета, разработки и реализации программ комплексного продвижения образовательных продуктов и развития индустриально-направленной профориентационной работы.

Модель выпускника-2030 Пермского Политеха: инженер, способный создавать и развивать технологии, продукты и сервисы на всех этапах их жизненного цикла для ключевых предприятий региона и страны.

Для достижения целевой модели будут реализованы несколько институциональных проектов.

Политехническая школа

С 01.09.2022, после получения лицензии Рособнадзора, в структуре университета появились первые два десятых класса (инженерный и физико-математический) Политехнической школы. Ключевой основой ее образовательной программы является идея вовлечения школьников в проектно-исследовательскую работу над реальными научными и исследовательскими проблемами в лабораториях и подразделениях университета и предприятий-партнеров.

Элементы проектной и исследовательской работы для учащихся будут интегрированы в преподавании дисциплин естественно-научного блока (математики, физики, химии, информатики). Эти дисциплины в профильных классах будут преподаваться на углубленном уровне. Проектно-исследовательская работа будет организована в малых группах по 4-5 человек работы – это кросс-функциональная команда с имитацией системы разделения труда.

В 2023/2024 учебном году планируется расширение количества поступающих до 75 школьников, один из классов будет патронироваться ПАО «ЛУКОЙЛ» (прием в этот класс ориентирован, прежде всего, на мотивированных ребят из региональной глубинки – предприятие-партнер берет на себя ответственность за проживание ребят в новых общежитиях, построенных за его спонсорские средства).

Полученный «концентрированный» опыт создания специального образовательного пространства в темпе «школ-вуз» позволит также на более качественном уровне взаимодействовать с профильными инженерными классами Пермского края. ПНИПУ имеет положительный опыт трехстороннего (школа, вуз, профильное предприятие) участия в подготовке школьников, в т.ч. в федеральном формате «авиационных классов» (СОШ № 123 – ООО «Пермская целлюлозно-бумажная компания», «Школа инженерной мысли им. П.А. Соловьева» – АО «ОДК-Авиадвигатель», СОШ № 76 – АО «ОДК-СТАР», «Инженерная школа» – ПАО НПО «Искра», «ТЕХНО-Школа им. Савиных» – АО «ПРОТОН-ПМ»).

Естественным развитием такого подхода является участие университета в программе «Крылья Ростеха» – в 2023 году будет уже третий набор по двум направлениям подготовки на аэрокосмическом и электротехническом факультетах.

Университет решительно настроен помочь обучающимся определиться с будущей профессией, обрести начальные навыки практической работы и узнать специфику конкретных производственных процессов предприятия-партнера. Университет уделит внимание педагогическому составу школ-партнеров, будут созданы программы повышения квалификации, в том числе профильные программы магистратуры для педагогов-наставников и тьюторов.

Передовая инженерная школа «Высшая школа авиационного двигателестроения»

В рамках участия в программе «Передовые инженерные школы» университет будет отрабатывать новую образовательную модель и перспективные образовательные технологии (индивидуальные образовательные траектории, образовательные треки, проектно-модульное обучение и т.д.), что позволит транслировать лучшие практики в образовательную деятельность университета.

Целевой подход «инженер – это творец» позволит раскрыть таланты каждого студента и сформировать современные компетенции на основе опережающего обучения, с ориентацией на комплексное удовлетворение потребностей экономики региона и России в высококвалифицированных научных и технологических кадрах. Будет повышено качество образовательной деятельности посредством введения адаптивных, практико-ориентированных и гибких программ обучения, вовлечения студентов в научно-исследовательскую, проектную и инновационную деятельность.

Планируется изменить структуру и состав образовательных программ (доля

магистрантов и аспирантов составит 24 % к 2030 году), для персонализации образовательных траекторий ПНИПУ будет использоваться модульная образовательная платформа. Будут реализованы три образовательных трека: «Кадры для новой экономики», «Подготовка кадров в интересах ведущих предприятий региона и страны», «Построение научной карьеры». Проектная работа станет стержнем образовательных программ, ядром ее практической ориентированности. Характер проектов (научный, прикладной) будет определяться образовательным треком. Университет расширит варианты выпускных квалификационных работ для различных образовательных треков (стартап, портфолио, результат научно-исследовательской работы и т.д.), при этом ключевым видится формат ИГА «технология как диплом».

Реализация политики наращивания сетевых образовательных программ совместно с ведущими университетами России и зарубежных стран (участниками научно-образовательных консорциумов) будет способствовать притоку и закреплению талантливой молодежи в Пермском крае. Университет может стать партнером не только в обмене обучающимися и научно-педагогическим составом, но, создавая уникальную лабораторную базу, стать площадкой для проведения лабораторных и практических работ.

Университет увеличит экспорт образования и реализует комплексную программу привлечения абитуриентов из стран ближнего и дальнего зарубежья. В университете будут созданы необходимая инфраструктура и сервисы для иностранных студентов. К 2025 году доля очных иностранных обучающихся и обучающихся граждан РФ из других регионов достигнет 23%.

ПНИПУ перейдет на модель смешанного обучения, включающую интеграцию онлайн-курсов и технологий дополненной и виртуальной реальности (симуляторы, интеллектуальные тренажеры). Это позволит вузу существенно расширить аудиторию обучающихся различных категорий.

Образовательный центр - филиал ПНИПУ в г.Когалыме

Органами государственной власти ХМАО-Югры, Пермского края и ключевым индустриальным партнером ПАО «ЛУКОЙЛ» филиал в г. Когалыме рассматривается, прежде всего, как модель развития моногорода. Ключевые преимущества такой предлагаемой модели:

- возможность получения молодежью качественного практико-ориентированного образования с перспективами трудоустройства в организациях топливно-энергетического комплекса Российской Федерации;
- использование материально-технической базы ПАО «ЛУКОЙЛ» и его дочерних обществ для выполнения научных и производственных проектов;

- внедрение гибких образовательных программ, адаптированных под запросы нефтегазовой отрасли,

Данное представительство университета будет центром компетенций и центром притяжения основных образовательных, научно-исследовательских, проектных, изыскательских и инженерных задач для российских и зарубежных предприятий нефтегазовой отрасли. Проект имеет особое государственное значение.

Филиал в г. Когалыме, помимо прочего, будет площадкой для отработки современных образовательных технологий, реализуемых в передовой инженерной школе.

В образовательном пространстве университета будет создана платформа электронных курсов дисциплин (модулей) для доступа всех студентов университета, включая филиалы.

Подготовка кадров высшей квалификации

Особое внимание будет уделяться подготовке кадров высшей квалификации для сектора исследований и разработок, востребованных научно-образовательными организациями и инжиниринговыми компаниями.

Планируется создание Института подготовки кадров высшей квалификации. Подготовка кадров для сектора исследований и разработок формируется как система последовательного перехода «бакалавриат – магистратура (специалитет) – аспирантура – докторантура – повышение квалификации». Для повышения привлекательности аспирантуры и ее эффективности учебные программы аспирантуры трансформируются под практико-ориентированную исследовательскую деятельность по следующим трекам: «Минималисты», «Карьера в науке и образовании», «Фундаментальные и поисковые исследования», «Прикладная наука». К обучению в магистратуре и аспирантуре будут привлекаться иностранные обучающиеся, с последующим их вовлечением в работу молодежных исследовательских коллективов и исследовательские проекты с возможностью трудоустройства.

Развитие программ дополнительного образования

Важнейшей задачей является освоение новых рынков дополнительного образования на основе агрегации образовательного контента и использования ресурсов высокотехнологичных предприятий Перми, Пермского НОЦ «Рациональное недропользование» и ПФИЦ УрО РАН.

Внедрение модульных курсов позволит быстро создавать

кастомизированные программы, учитывающие пожелания заказчика. ПНИПУ внедрит систему непрерывного образования, увеличив доходы от ДПО к 2030 году до 100 млн руб.

Участие в проекте «Цифровая кафедра» позволило создать задел в виде банка разработанных (и успешно реализуемых) программ профессиональной переподготовки, направленных на обеспечение экономики региона высококвалифицированными кадрами, обладающими цифровыми компетенциями. Прежде всего, такие программы ДПО направлены на решение приоритетных задач по импортозамещению и обеспечению технологической независимости РФ в области промышленного программного обеспечения, аддитивных технологий, проектирование конструкций специального назначения.

Планируемые к реализации проекты будут сопровождаться цифровой трансформацией университета. Это упростит доступ к сервисам и продуктам университета, сделает университет по-настоящему открытым для России и дружественных стран. Развитие цифровых сервисов даст обучающимся возможности самоконтроля и самооценки, а также доступ к дополнительным материалам.

При разработке образовательных продуктов ПНИПУ ориентируется также на максимальную возможность их реализации для лиц с ограниченными возможностями здоровья. У университета есть понимание, что создаваемая образовательная среда должна быть доступна для всех.

В результате реализации новой образовательной политики будет сформирована экосистема сквозной подготовки кадров для сектора исследований и разработок, дополненная технологиями опережающей подготовки высококвалифицированных кадров для инновационного высокотехнологичного сектора экономики.

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

Для достижения целевой модели и выхода из ограничений, связанных с ростом сложности решаемых в профессиональной деятельности инженерных задач, от системы образования требуется принятие ряда ключевых подходов.

Система ДПО в университете выступает одним из инструментов перехода к новой модели подготовки и развития инженерных кадров на основе опережающего обучения, позволяющей раскрыть таланты каждого индивидуума и сформировать современные цифровые компетенции.

Начиная с 2022 года университет реализует модель «достройки» профессионального профиля компетенций быстроменяющимися цифровыми компетенциями через программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки в процессе основного обучения.

Таким образом, выпускники – инженеры будут обладать уникальным набором компетенций, востребованных реальным сектором экономики и смогут быстрее адаптироваться к реалиям цифровой экономики.

Разрабатываемые и реализуемые программы будут модульными с практико-ориентированной обвязкой и направлены на:

- формирование у слушателей сквозных цифровых компетенций в области создания алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения; профессиональных компетенций в ИТ-сфере применительно к профессиональной деятельности; компетенций, непосредственно связанных с профессиональной сферой;
- создание кросс-функциональных команд инженеров за счет проектной итоговой работы, практики (стажировки) на площадке партнера, решения реальных производственных и бизнес задач;
- развитие творчества, свободу выбора, самоопределение за счет вариативности траектории обучения – выбора набора модулей программы или отдельных курсов;
- развитие мягких навыков, коммуникации, готовности к непрерывному обучению в условиях меняющегося мира.

В соответствии с концепцией проекта «Цифровые кафедры» к обучению в первую очередь приглашаются студенты очной и очно-заочной формы направлений подготовки как отнесенным к ИТ-сфере, так и не отнесенным: бакалавриат со 2-го курса, специалитет с 3-го курса, магистранты, не отнесенные к ИТ-сфере, а также заинтересованные физические и юридические лица на контрактной основе.

Привлекаемый к разработке и реализации программ ДПО преподавательский состав получит возможность самореализации в апробации новых подходов и педагогических методах, использовании нового (российского аналога) ПО и технологий решения задач и кейсов. Кроме того, это еще один инструмент мотивации, удержания и привлечения в университет молодых специалистов, внешних практиков-экспертов, сохранения связей с выпускниками в перспективе.

Особенностью модели является формирование команд мотивированных преподавателей по отдельным программам, нацеленных не на прочтение отдельных разделов программы, а на достижения результатов по всей программе в целом.

Обязательным условием реализации является участие в реализации программ ДПО представителей индустрии, бизнеса, ведущих компаний и университетов в различных ролях.

Подготовка инженеров с навыками использования цифровых технологий и получивших дипломы с присвоением двойных квалификаций позволит оказать влияние на темп и вектор развития промышленных партнеров и отраслей в целом и зайти на позицию держателя компетенций по применению результатов научных исследований к разработке новых инженерных решений и технологий.

По тематике программы ДПО будут разнообразными, цифровой трек будет примерно следующим с последовательным ежегодным пересмотром:

- цифровая безопасность;
- креативное мышление;
- управление и эффективное использование информации;
- языки программирования;
- аналитика и базы данных;
- web-программирование;
- руководитель проектов;
- тестирование и информационная безопасность;
- системное программирование;
- 3D-моделирование;
- искусственный интеллект;
- машинное обучение;
- создание и использование специализированного ПО, оборудования.

Программы ДПО проекта «Цифровая кафедра» направлены на решение приоритетных задач по импортозамещению и обеспечению технологической независимости РФ в области промышленного программного обеспечения и будут увеличивать объем использования в подготовке специалистов российских продуктов, таких как: CML-Bench (SPDM-система), Miro, T-FLEX, 1С, Tenzorflow+Keras, ELMA365, Альт-Инвест. с привлечением специалистов компаний ИТ-отрасли, прохождением практики у Индустриальных партнеров и компаний.

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

Ключевым вызовом научно-технологического развития России сегодня является необходимость обеспечения ее **технологического суверенитета** в условиях дефицита ресурсов. При этом новые передовые разработки сопровождаются размыванием отраслевых и тематических границ, что обуславливает актуальность фокусировки на

междисциплинарных исследованиях и оперативной трансдисциплинарной передачи технологий.

Стратегические проекты настоящей редакции Программы направлены на решение фронтальных научно-технических задач, отвечающих приоритетам Стратегии научно-технологического развития РФ – создания эффективного ответа на обозначенный вызов, что приведет к коренным изменениям в уровне знаний, технологий, промышленности. Стратегические проекты университета нацелены на решение следующих задач:

– создание 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.

На рис. 2.2.1 приведена общая схема подхода к построению функциональных систем, применяемого в Стратегических проектах.



Рис. 2.2.1. Схема построения функциональных систем

Университет в первую очередь сконцентрируется на создании совместно с научными и промышленными партнерами наукоемкой продукции и технологий, продуктов и сервисов, а также на планомерном создании **системы генерации и опережающего воспроизводства заделов** в ключевых направлениях развития Университета. Поэтому Стратегические проекты направлены на развитие решений для конкретных технологических отраслей: проект 1 – аэрокосмической, проект 2 – горно-нефтяной. Вместе с тем подходы, которые будут развиты и отработаны при выполнении проектов, могут быть использованы и в других отраслях.

Пермский Политех опирается на развитую партнерскую сеть и интеграцию со стратегическими партнерами — мировыми лидерами в своих отраслях, уникальную по оснащенности для России исследовательскую лабораторно-приборную базу, опыт и знания в сфере технологического предпринимательства, высокую долю доходов от научной деятельности. В то же время, для эффективного ответа на институциональные и научно-технологические вызовы ПНИПУ реализует **политику** в области научных исследований, разработок и инноваций, **целью** которой является трансформация организации исследований и разработок (как во внешнем, так и во внутреннем контуре университета) для превращения вуза в ключевой интегратор знаний и технологий, содействующего реализации опережающего развития высокотехнологических отраслей экономики страны.

Политика ПНИПУ в области науки и инноваций базируется на следующих **принципах**:

коллегиальность – ключевые направления политики в области науки и инноваций определяются наблюдательным советом, научно-техническими советами программы, ученым советом университета, советом по науке и инновациям с учетом мнений внешних экспертов и решений научно-технических советов индустриальных партнеров, что обеспечивает **устойчивость** политики ПНИПУ к внешним и внутренним изменениям;

адаптивность – область исследований и разработок столкнулась с **институциональными вызовами**, требующими пересмотра модели организации научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР), перехода к новой системе разделения труда, изменению организационных форм сферы исследований и разработок. Это приводит к необходимости развития консорциумов и активизации внутриуниверситетского взаимодействия научно-педагогических работников (НПР).

открытость – сведения о результатах исследований и разработок, достижениях ученых ПНИПУ освещаются в СМИ; результаты исследований публикуются в ведущих рецензируемых научных изданиях, в том числе в изданиях, индексируемых в международных реферативных базах и системах цитирования; результаты исследований и разработок интегрированы в образовательный процесс и передаются новым поколениям.

внутренняя кооперация – в ПНИПУ поддерживаются научные коллективы, в том числе междисциплинарные команды, формируемые для комплексного исследования научных и технических проблем, своевременного решения задач в условиях ограниченных ресурсов и

трансдисциплинарной передачи технологий; основой для внутренней кооперации являются **центры академического лидерства (ЦАЛ)**, позволяющие сотрудникам различных структурных подразделений участвовать в работе исследовательских команд;

внешняя кооперация – ПНИПУ стремится к развитию консорциумов и объединению усилий с индустриальными и научными партнерами, являющихся лидерами в своей области знаний, для закрытия имеющихся дефицитов и получения в конечном итоге целостных и эффективных решений; основой для внешней кооперации также являются ЦАЛ, позволяющие различным организациям входить в консорциумы для полного покрытия цепочки «оборудование – технология – материал – конструкция» в системе распределения труда при производстве конечной высокотехнологичной продукции;

экспертность – ПНИПУ стремится к сохранению и развитию научных школ и инженерно-технологических коллективов, чьи компетенции и опыт позволяют: осваивать фронтальные знания, трансформируя в доступную для бизнеса информацию; формулировать грамотные технические задания на разработки в рамках системы «оборудование – технология – материал – конструкция»; участвовать во внедрении совершенных новых технологий и разработок при решении фронтальных проблем индустриальных партнеров;

концентрация ресурсов – для максимально эффективного использования ресурсов университета и исследовательской инфраструктуры в ПНИПУ будут созданы механизмы открытого совместного использования (и развития) инфраструктуры для реального сектора экономики и научно-образовательных организаций. Принципы использования оборудования, доступного для открытого совместного использования, подробнее описаны в разделе с кампусной и инфраструктурной политикой ПНИПУ;

ответственность за результаты – создавая новые технологии и разработки, в ПНИПУ на базе существующего научно-образовательного центра оценки технологий осуществляется анализ возможных негативных социальных, экономических, экологических и прочих последствий от их внедрения в деятельность людей и предприятий, а также определение вероятности их наступления, что является платформой для применения риск-ориентированного подхода в области исследований и разработок.

Для достижения целевой модели университета с учетом указанных выше принципов необходимо реализовать ряд **институциональных изменений**. Ключевым проектом институционального изменения в области научных исследований будет **модернизация ЦАЛов**, созданных на базе научных школ ПНИПУ. ЦАЛы будут выступать **платформой** для организации

эффективного взаимодействия исследователей и разработчиков, для быстрого развертывания исследовательских сетей, обеспечивая быстрый вход и выход из технологических проектов. **Научным ядром** исследовательских консорциумов, сформированных для реализации проектов ЦАЛ, будет коллаборация ПНИПУ и ПФИЦ УрО РАН, с которым университет имеет взаимовыгодную историю сотрудничества. Организационной основой функционирования ЦАЛ будет совместный научно-технический совет, принимающий ключевые решения по управлению портфелем исследовательских проектов, оперативное управление ЦАЛ будет осуществлять проектный офис с учетом описанных выше принципов. Флагманские проекты ЦАЛ – комплексные «сквозные» задачи, отвечающие научно-технологическим вызовам, решение которых возможно только путем объединения усилий различных организаций – партнеров университета по проектным консорциумам.

Пилотный проект развития ЦАЛ будет реализован в 2022–2025 годах на примерах центров, ориентированных на выполнение Стратегических проектов (механика материалов и конструкций; передовые производственные технологии и материалы; технологии рационального недропользования). Будут осуществлены конкретизация состава ЦАЛ, создание научно-технических советов и семинаров ЦАЛ, которые будут выполнять функции внутренних органов экспертного управления. Открытость семинаров для всех сотрудников ПНИПУ позволит устранить проблему недостатка информации для них о возможностях участия в НИР. Кроме того, ученые и коллективы, входящие в ЦАЛ, будут сформировать портфолио о своей НИР и разработках, что позволит увеличить информационную открытость.

Для активизации межкафедрального и межфакультетского взаимодействия НПР, привлечения в ПНИПУ перспективных постдоков и усиления кооперации с партнерами по консорциуму планируется организовать **открытые конкурсы междисциплинарных проектов**, направленных на решение задач Стратегических проектов. В состав научных групп должны будут входить опытные и молодые доктора наук, молодые кандидаты наук из числа сотрудников ПНИПУ. Подобная кооперация позволит укрепить научные школы вуза, за счет более интенсивного обмена опытом между научными коллективами решить поставленную Минобрнауки РФ задачу увеличения количества докторов наук без «девальвации» этой степени (что крайне актуально в связи с недостаточной долей докторов наук в продуктивном возрасте 45-55 лет).

Развитие ЦАЛов позволит существенно увеличить результативность научно-исследовательской деятельности и осуществления разработок за счет синергетического эффекта, обеспечивая выполнение заявленных целевых

показателей, 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».

Пермский Политех внедрит механизмы **сквозной подготовки исследователей** от школьников до постдокторантов, что позволит решить проблему увеличения количества исследователей как в интересах университетов и научных организаций, так и в целом обеспечить приток кадров в сектор исследований и разработок, в том числе для нужд R&D центров индустриальных партнеров университета. В результате доля исследователей и разработчиков в возрасте до 39 лет достигнет 50 % к 2025 году.

В области инноваций и коммерциализации разработок выделяются три ключевых направления:

1. **поиск** проектов под запросы и вызовы профильных для ПНИПУ отраслей экономики через индустриальные треки акселератора университета «Большая разведка» с дальнейшей их реализацией силами Центра развития инновационных проектов совместно с экспертами предприятий на площадках корпораций.
2. **создание** стартап-команд под конкретные задачи индустрий силами стартап-студии, бизнес-инкубатора и инжинирингового центра.
3. **поддержка** полного жизненного цикла создания и внедрения технологий и средств производства для промышленных предприятий профильных для ПНИПУ индустрий.

Поэтому важным **институциональным проектом** политики в области инноваций станет «**Система полного жизненного цикла технологий, разработок и средств производства**».

Поиск проектов будет осуществлять команда университетского акселератора совместно с представителями отрасли. В качестве экспертов, оценивающих заявленные проекты акселератора, в том числе привлекаются действующие сотрудники предприятий, заинтересованные в решении конкретных технологических и производственных задач. После прохождения акселерации и отбора в индустриальном треке стартап-команды при участии Центра развития инновационных проектов начинают активное взаимодействие с представителями предприятий для реализации проектов. При этом финансирование на реализацию проекта стартап-команды будут привлекать в том числе от различных инвесторов, включая

бизнес-ангелов и венчурные фонды.

Создание стартап-команд под конкретные задачи индустрий будет осуществляться силами стартап-студии, бизнес-инкубатора и инжинирингового центра ПНИПУ. Индустриальные партнеры формулируют актуальную технологическую повестку. Для этого в ПНИПУ уже отлажены и работают различные механизмы, включая научно-технические советы совместно с индустриальными партнерами. Команда может быть сформирована не только и не столько из сотрудников и студентов ПНИПУ, но и с внешнего рынка труда.

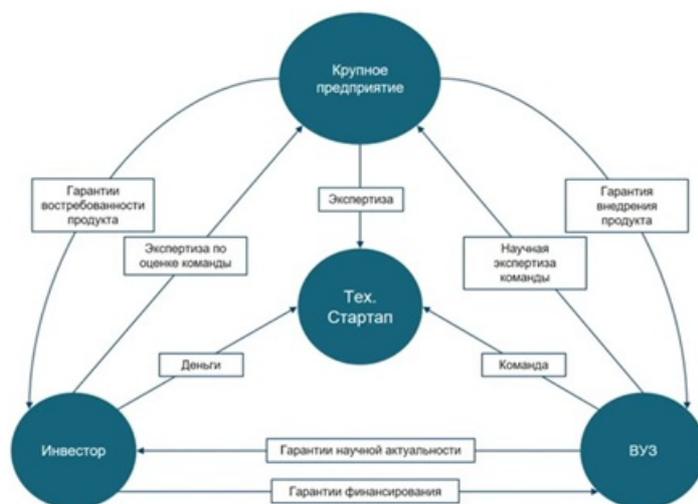


Рис.2.2.2. Схема взаимодействия и роли ключевых игроков при реализации проекта через стартап-команды

Поддержка полного жизненного цикла создания и внедрения средств производства будет осуществляться в рамках обозначенной программы научных исследований и разработок на имеющейся и создаваемой инфраструктуре, включая Центр технологического инжиниринга с конструкторским и проектным бюро, Центр прототипирования с опытным производством.

В рамках обозначенного проекта «Система полного жизненного цикла технологий, разработок и средств производства» стоит выделить следующие контрольные точки и основные результаты:

- Для обеспечения открытости университета и упрочения связей с предприятиями в 2022 году будет сформирован Центр развития инновационных проектов с институтом технологических брокеров — физические и юридические лица, эксперты, представители компаний и частных консультантов, имеющие специальные знания в сфере трансфера технологий. Их задачей станет проведение оценки перспективных технологий, потенциала их коммерциализации, содействие в привлечении финансирования, поиске индустриальных

заказчиков и партнеров. Это позволит новым технологиям преодолевать «долину смерти». При этом вокруг ПНИПУ укрепится инновационный пояс малых и средних технологичных компаний, включая малые инновационные предприятия университета.



Рис.2.2.3. Схема работы техноброкеров и техноменеджеров

При этом количество разработок и проектов, результаты которых внедрены или переданы для внедрения индустриальным партнерам, вырастет до 10 к 2025 году и до 20 к 2030 году.

- На базе бизнес-инкубатора 2023 году будет запущена стартап-студия для создания стартап-команд под задачи индустрий и их поддержки на различных этапах жизненного цикла стартапов. Под задачи индустриальных партнеров объединенными усилиями бизнес-акселератора «Большая разведка», бизнес-инкубатора и стартап-студии увеличится количество стартапов и МИП с ежегодно растущей выручкой.
- Опираясь на ключевые компетенции и ресурсы, в 2023 году ПНИПУ создаст Центр технологического инжиниринга с конструкторским и проектным бюро, а в 2024 году Центр прототипирования с опытным производством, которые логично достроят линейку технологической и инновационной деятельности и обеспечат предоставление полного спектра услуг по передаче новых технологий в производство, обеспечат снижение сроков создания и вывода на рынок новой продукции в два раза и более за счет сокращения сроков цикла внутренних исследований и разработок и активного участия во внедрении в реальный сектор экономики соответствующих проектов.



Рис.2.2.4. Услуги и сервисы конструкторского бюро

При этом ожидаем стабильный рост доходов университета от НИОКТР и коммерциализации РИД.

- Для выполнения мелкосерийных заказов стартап-команд на ряду с центрами коллективного пользования, начиная с 2023 года, будут ежегодно расширяться возможности существующих FabLab'ов, в которых студенты и представители стартапов смогут как создать прототипы своих разработок на современном оборудовании, так и провести их апробацию. Для содействия работе проектных команд в 2023 году будут созданы коворкинги с гибкой системой бронирования.

Таким образом, посредством активного вовлечения в процессы разработки и внедрения стартап-компаний, отраслевых, исследовательских институтов, промышленных партнеров будет создана **система развития проектов полноценного цикла**: «идея – фундаментальные и поисковые исследования – РИД – публикации и конференции – прикладные исследования – прототип – решение для промышленных партнеров» с преодолением «долины смерти».

2.3 Молодежная политика.

Пермский Политех ведет систематическую работу по развитию молодежной политики и ежегодно реализует более двухсот общественно значимых и масштабных социальных проектов. Университет взаимодействует с региональным сообществом, развивает городские территории, проводит волонтерские, культурно-просветительские мероприятия. Ряд проектов вышел далеко за пределы университета: конкурс социального медиаконтента для молодежи Пермского края «Я это вижу», школа здоровья, школа социального проектирования, ток-шоу «Среда» и другие.

Цель молодежной политики – **повышение конкурентоспособности молодежи** университета, способной к эффективной работе на уровне мировых стандартов, постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности.

Решаемые задачи:

- модернизация системы трудоустройства и поствузовского сопровождения выпускников;
- развитие инновационного потенциала и поддержка социальной и предпринимательской активности молодежи;
- формирование целостной системы поддержки инициативной и талантливой молодежи, обладающей лидерскими навыками;
- создание и развитие общественных площадок, объединяющих молодежь из различных сфер деятельности;
- гражданское образование и патриотическое воспитание;
- развитие добровольческой деятельности студентов, создание условий для деятельности молодежных общественных объединений и некоммерческих организаций;
- физическое воспитание, создание условий, формирующих у студентов потребность и моду на здоровый образ жизни.

Мы модернизируем систему трудоустройства и поствузовского сопровождения выпускников, благодаря чему выпускники университета будут вовлечены в деятельность вуза и являться амбассадорами Пермского Политеха, оказывать поддержку вузу через эндаумент фонд. Также мы планируем реализовать комплекс мероприятий по содействию в решении вопросов построения индивидуальной карьерной траектории.

В университете будет создана площадка для реализации креативных и социальных проектов – центр социальных инициатив, который станет местом притяжения одаренной молодежи и объединит в себе все направления культурно-творческого, общественного, научно-образовательного характера, коворкинги. Пермский Политех станет центром молодежного творчества и культуры, а Пермь трансформируется в столицу творческой молодежи Поволжья и Урала. Будет создана площадка по «свободному доступу к искусству».

При реализации молодежной политики в научно-образовательной сфере будет развиваться деятельность совета молодых ученых и студенческие научные общества, разработан цикл мероприятий по укреплению и развитию международных связей молодых ученых и специалистов. Планируется усилить меры поддержки молодых ученых и специалистов, содействовать созданию условий для их непрерывного профессионального развития и повышения социальной активности. Для развития научно-

технического творчества и инновационной деятельности молодежи будут развиваться студенческие технопарки и бизнес-инкубаторы.

Мы планируем осуществлять подготовку участия студентов в форумах и грантовых конкурсах, развивать добровольческую деятельность, создавать поликультурную студенческую среду и формировать сеть студенческих СМИ. Разработаем и внедрим социально устойчивую модель поведения у молодежи за счет гражданского образования и патриотического воспитания, формирования культуры межнационального и межконфессионального сотрудничества, противодействия экстремизму и терроризму. Основной задачей цифровой трансформации в молодёжной политике станет создание персонального онлайн-наставника – виртуального проводника по всем возможностям для студентов.

Ожидаемые эффекты

Вклад в достижение национальных целей – создание на базе университета социального медиатора как площадки взаимодействия государства и гражданского общества, центра миротворчества, формирования культуры межнационального и межконфессионального сотрудничества, противодействия экстремизму и терроризму.

Решение региональных вызовов — наращивание человеческого капитала в регионе, обладающего знаниями и компетенциями в управленческой, политической, научной, образовательной, культурной, просветительской и предпринимательской деятельности.

Для университета — разработка и реализация комплекса инновационных проектов достижения успешности, в рамках которых студенты могут вырабатывать важные социальные компетенции и лидерские качества, развивать способности к самоорганизации.

В результате реализации молодежной политики к 2025 году доля молодежи, вовлеченной в деятельность спортивных, творческих, научных, патриотических и иных клубов (объединений) составит 50 %, к 2030 году — 90 % и более.

2.4 Политика управления человеческим капиталом.

В настоящее время научную и образовательную деятельность осуществляют 903 научно-педагогических работника (НПР), из которых 133 (14,7 %) – доктора наук; 479 (55,8 %) – кандидаты наук. Средний возраст научных работников (НР) – 35,6 года, а профессорско-преподавательского состава (ППС) – 47 лет. Средний возраст административно-управленческого персонала (АУП) – 46,7 года. Таким образом, одним из драйверов развития ПНИПУ является его кадровый состав, в котором, с одной стороны, большая

доля молодых работников (более 35 %), что будет способствовать более активному внедрению изменений, предусмотренных Программой, созданию кадрового резерва университета, плавной смене поколений с сохранением высокого качества предоставляемых услуг, а с другой стороны – высокая доля НПР с учеными степенями (более 70 %), что способствует повышению эффективности проводимых исследований, привлекательности университета для обучающихся (абитуриентов), партнеров, а также для научно-педагогических работников, в том числе ведущих мировых ученых.

Трансформация ПНИПУ в конкурентоспособный на международном уровне университет будет означать не только организационные изменения, но и большой вклад в развитие персонала. Именно персонал будет формировать образ ПНИПУ, участвуя во всех процессах и формируя его облик.

Целью политики управления человеческим капиталом является привлечение и развитие талантливых и мотивированных работников и обучающихся в университет, а также формирование конкурентоспособного HR-бренда Пермского Политеха.

Нашей ключевой задачей является внедрение непрерывной системы повышения профессионального мастерства и одновременной оценки качества наших работников. Создание имиджа требовательного университета с прозрачными процедурами позволит нам выгодно позиционировать себя на международном рынке и привлекать ведущих российских и зарубежных ученых и преподавателей, которые позволят наращивать наш научно-технологический потенциал.

Мы будем обеспечивать ротацию кадров, предоставляя возможность для интенсивного профессионального роста, основанного на принципах меритократии. При этом мы будем заботиться о тех работниках, которые посвятили большую часть жизни нашему университету.

Мы будем стремиться, чтобы все работники и обучающиеся разделяли ценности Пермского Политеха: свободу, открытость, амбициозность. Будем развивать современные формы взаимодействия в коллективе, формирующие такие компетенции, как междисциплинарность, командность, свобода творчества.



Рис.2.4.1. Ценности университета

В рамках политики управления человеческим капиталом реализуется институциональный проект «**Развитие кадрового потенциала**».

Цель проекта: наращивание человеческого капитала университета, обеспечивающего развитие ПНИПУ как научно-технологического университета.

Для достижения целевой модели будет реализован ряд ключевых подходов.

• **Повышаем квалификацию работников:**

развитие факультета повышения квалификации преподавателей (активное привлечение внешних и зарубежных экспертов, внедрение уровневого подхода реализации программ ДПО);

реализация программ стажировок НПР на предприятиях стратегических партнеров, разработка программ стажировок для сотрудников ПНИПУ в партнерских российских и зарубежных вузах в различных форматах;

внедрение программ повышения цифровой грамотности для преподавателей, запуск программ наставничества для работников;

запуск программ повышения квалификации для АУП (короткие интенсивные курсы по развитию управленческих и лидерских компетенций в офлайн- и онлайн-форматах).

• **Внедряем механизм оценки работников:**

введение системы оценки работников (разработка и внедрение модели компетенций и ключевых показателей эффективности по группам НР, ППС, АУП, прозрачной процедуры оценки);

развитие системы эффективных контрактов (многовариантность, например, для НПР – исследователь, преподаватель, практик), что позволит сформировать карьерные треки и повысить вовлеченность сотрудников в достижение общих целей.

- **Набираем новые кадры, обеспечиваем ротацию кадров и омоложение кадрового состава:**

планируется совершенствование системы ротации и привлечения кадров, проведение открытых конкурсов на замещение должностей НПР;

расширение практики привлечения НПР по совместительству;

организация возможностей для научного и карьерного развития молодых НПР и привлечения новых кадров: будет развиваться система финансового стимулирования ассистентов и доцентов данной категории и создана возможность перевода возрастных НПР на экспертные позиции, масштабирование системы грантов для защиты кандидатских и докторских диссертаций молодыми преподавателями.

- **Привлекаем к сотрудничеству ведущих исследователей, руководителей мирового уровня:**

привлечение авторитетных НПР в образовательные гранфилды и центры академического лидерства за счет таргетированного поиска специалистов;

прием на работу новых внешних НПР, в том числе усиление взаимодействия с зарубежными партнерами ПНИПУ, привлечение эксперта международного уровня на управляющую позицию.

- **Привлекаем постдоков:**

развитие международных связей посредством привлечения молодых ученых (постдоков), закончивших аспирантуру в университетах России и других стран. Они смогут принять участие в исследованиях, проводимых в центрах академического лидерства и других подразделениях;

повышение привлекательности вуза для новых сотрудников за счет развития системы материальных и нематериальных стимулов.

- **Создаем благоприятную среду для работников и обучающихся:**

подготовка кадрового резерва: экспертного (успешные НПР) и административно-управленческого (АУП); создание системы подготовки специалистов с лидерскими качествами, способных занять руководящие должности в долгосрочной перспективе и обеспечить обновление кадрового ядра ПНИПУ;

развитие кадрового резерва руководителей научных и академических структур университета, а также научных организаций и R&D-структур – развитие докторантуры для подготовки докторских диссертаций молодыми постдоками. Предусматриваются организационные (гранты,

софинансирование докторантуры, научные стажировки, ставки постдоков) и инфраструктурные (центры коллективного пользования, центры академического лидерства) меры поддержки;

формирование англоязычной академической и социальной среды для повышения международной конкурентоспособности.

Для обеспечения изменений мы **создадим службу управления персоналом** как профильную структуру кадровой службы. В ее функционал будут входить обеспечение таргетированного поиска на вакантные позиции, разработка и актуализация должностных профилей, проведение ежегодной оценки работников, аналитика результатов, организация курсов развития компетенций, разработка системы мотивации персонала.

Контрольные точки:

2022 – смена управленческой команды университета, формирование большого кадрового резерва и системы взаимодействия резервистов с заказчиками, внедрение программ повышения цифровой грамотности для преподавателей и АУП, запуск программ стажировок НПР на предприятиях-стратегических партнерах, привлечение внешних компетентных специалистов в проекты развития.

2023 – создание Центра оценки персонала, выстраивание процессов привлечения, адаптации, оценки, развития, ротации персонала, обновление системы оценки и стимулирования (эффективных контрактов) для НПР, запуск краткосрочных программ повышения квалификации для АУП, разработка и запуск дополнительных мер по привлечению профессорско-преподавательского состава в университет извне.

2024 – развитие факультета повышения квалификации преподавателей и реализация качественно новых программ ДПО, проведение открытых конкурсов на замещение должностей НПР, обновление системы оценки и стимулирования (эффективных контрактов) для АУП (директора центров, начальники управлений, руководители проектов и др.).

Текущее состояние (2022 год)	Целевое состояние (2030 год)
<ul style="list-style-type: none"> • Средний возраст научных работников – 35,6 года, профессорско-преподавательского состава – 47 лет • Действует Центр развития компетенций руководителей научных и научно-технических проектов и лабораторий • Слабое привлечение внешних НПР 	<ul style="list-style-type: none"> • Авторитетные НПР в образовательных <u>гринфилдах</u> и центрах академического лидерства • Возможности для научного и карьерного развития молодых НПР и дополнительные меры для привлечения новых кадров • Многовариантная система эффективных контрактов

Результатами реализации политики управления человеческим капиталом станут: увеличение доли ППС в возрастной категории до 39 лет с 29 до 32 % в 2025 году и 36 % в 2030 году.

Вкладом в достижение национальных целей будет обеспечение повышения уровня кадрового потенциала вузов и научных организаций; повышение привлекательности карьеры преподавателя и ученого для выпускников вузов.

Реализация политики управления человеческим капиталом будет способствовать и ответу на региональные вызовы – повышение привлекательности сектора высшего образования и науки как места трудоустройства, приток высококвалифицированных талантливых кадров в регион, а для самого университета – формирование в университете ядра «лидеров изменений», которые будут способствовать успешной трансформации вуза, обеспечение максимально долгого нахождения сотрудников на «пике формы».

2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.

Кампус ПНИПУ расположен в центральном районе города, в экологически чистом и живописном месте, включает в себя учебные корпуса, научные лаборатории, научно-образовательные центры, бизнес-инкубатор, технопарк, общежития (в том числе новое общежитие в стиле экоминимализма, запущенное в 2014 году), физкультурно-оздоровительные объекты. В непосредственной территориальной близости расположены академические институты ПФИЦ УРО РАН. На кампусе реализуются пилотные инновационные проекты с активным привлечением обучающихся («умный дом» (iHouse), альтернативная энергетика, «зеленый кампус», энергосберегающий учебный корпус и др.). На территории кампуса имеются благоприятные условия для занятий физкультурой и спортом. Одной из

якорных площадок, на которых территориально расположен Пермский НОЦ «Рациональное недропользование», является технопарк ПНИПУ «Сосновый бор». Отличительной особенностью инфраструктуры ПНИПУ является большое количество действующих учебно-научных лабораторий, построенных и оборудованных совместно с предприятиями региона.

Приоритетом на ближайшие 10 лет является **развитие микрорайона «Кампус ПНИПУ» как современного технополиса и пространства инновационного развития региона**, в котором объединяются научно-исследовательская деятельность, наукоемкое производство и подготовка инженерных кадров. Планируется решить следующие задачи:

- создание современного научно-образовательного, инновационного и социокультурного центра международного уровня;
- гармоничное развитие различных функциональных зон кампуса: образовательной, исследовательской, научно-производственной, инновационной, жилой, культурно-досуговой, физкультурно-оздоровительной;
- привлечение инвесторов для развития территории, в том числе на основе частно-государственного партнерства;
- создание и эффективное функционирование научного парка, в том числе научно-исследовательских институтов, инженерных полигонов и центров превосходства, оснащенных высокотехнологичным оборудованием;
- развитие комплексного взаимодействия ПНИПУ с ПФИЦ УРО РАН.

В краткосрочной перспективе на кампусе ПНИПУ запланировано строительство учебно-лабораторного корпуса для реализации новых научно-образовательных проектов (15 тыс. кв.м), объектов инновационной инфраструктуры (инженерно-научный полигон, центр исследования и хранения керна, центр технологического инжиниринга с конструкторским и проектным бюро, центр прототипирования с опытным производством, коворкинги и фаблабы), центра для талантливых детей «Академия первых», отдельного корпуса Политехнической школы, общежитий для обучающихся и работников ПНИПУ (более 600 мест). Более подробно информация представлена в Приложении 8. В реализацию инфраструктурных проектов активно вовлечены стратегические партнеры ПНИПУ (ПАО «ЛУКОЙЛ», Правительство Пермского края и другие). Отрабатываемые «умные» и «зеленые» технологии будут распространяться на территории всего Пермского края. Также университет ставит целью развитие микрорайона в качестве рекреационно-оздоровительной зоны (новые объекты спортивной инфраструктуры, создание дополнительных условий для отдыха населения).

ПНИПУ обладает широким набором научного и технологического оборудования, уникальных научных установок, а также компетенциями и опытом их эффективного использования. Существующая научная инфраструктура включает центры и лаборатории, позволяющие проводить исследования и разрабатывать технологии на мировом уровне. Важной задачей является развитие системы управления парком оборудования, направленное на повышение доступности и эффективности использования инфраструктуры Университета. До 2023 г. планируется пересмотреть принципы организации совместного использования научного оборудования с целью оптимизации работы и большей открытости для всех сотрудников вуза.

Основными принципами совместного использования научного оборудования являются:

- открытость данных об использовании оборудования;
- рациональное управление научной инфраструктурой;
- максимальная доступность оборудования и услуг центра для всех работников и подразделений университета;
- активный поиск заказчиков научно-технических услуг;
- обеспечение коллегиальности управления центрами;
- соблюдение баланса использования оборудования для научных исследований, прикладных и технологических работ.

При центрах планируется учреждение Наблюдательных советов, подготовка технологических менеджеров, организация исследований и загрузки оборудования с применением электронной платформы. Основными целями работы Наблюдательных советов, включающих сотрудников факультетов, центров и лабораторий, а также представителей промышленных партнеров, заинтересованных в проведении исследований на уникальном оборудовании ПНИПУ, являются определение актуальных потребностей подразделений в научном и технологическом оборудовании и распределение денежных фондов для поддержания, существующего и приобретения нового оборудования. Задачами **технологических менеджеров** являются:

- обеспечение приёма заказов в режиме единого окна (включая организацию взаимодействия с подразделениями и оформление необходимых документов);
- увеличение загрузки оборудования для проведения исследований и технологических работ;
- управление цифровой системой загрузки оборудования;
- подготовка информации о компетенциях и стоимости выполнения работ и создание цифровой витрины выполняемых работ;

- поиск новых заказчиков работ;

представление Университета на технологических площадках – SK RND Market, Инноскоп и др.

Предполагается гибкая система определения стоимости выполняемых работ, различная в зависимости двух факторов: целей работ – для проведения научных исследований, задач образования, или выполнения технологических работ, а также в зависимости от типа заказчика (внутренние и внешние). Итогом изменения системы управления научной инфраструктуры являются развитие материальной базы Университета, повышение доступности оборудования, увеличение объёмов выполняемых работ, фокусирование финансов на наиболее востребованном и активно используемом учёными и внешними заказчиками оборудовании.

Главный корпус ПНИПУ, расположенный в центре города и включающий сегодня административные и научно-образовательные подразделения, станет открытой площадкой для жителей Перми и гостей города, точкой притяжения горожан и площадкой для проведения крупных городских мероприятий и конференций.

Отдельным масштабным инфраструктурным проектом является **строительство кампуса для филиала ПНИПУ в г. Когалым** (ХМАО-Югра) в рамках трёхстороннего соглашения о сотрудничестве между ПАО «ЛУКОЙЛ», администрацией Когалыма и ПНИПУ при поддержке правительства Югры. В общую архитектурную композицию интегрируют существующую научно-исследовательскую инфраструктуру ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг». Завершить строительство и открыть филиал планируется в 2023 году. Реализация проекта будет способствовать пространственному развитию РФ, повышению качества подготовки кадров для топливно-энергетического комплекса страны, а для Пермского края и ПНИПУ – расширение зоны влияния и ареала присутствия.

2.6 Система управления университетом.

Трансформация действующей системы управления нацелена на достижение целевой модели университета. Управление развитием университета делится на два блока задач:

- запуск и реализация стратегических проектов;
- изменение системы управления изменениями в университете, которая будет отличаться следующими характеристиками:
- стейкхолдеры принимают участие в управлении проектами развития университета (в том числе стратегическими проектами);
- для реализации проектов трансформации создана выделенная команда

изменений, действующей в формате матричной структуры, создан проектный офис приоритетных проектов, введена должность проректора по приоритетным проектам;

- 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.

Архитектура модернизированной системы управления университетом, сочетающая в себе принципы операционного, проектного управления и внешней экспертизы, приведены на рис.2.6.1.

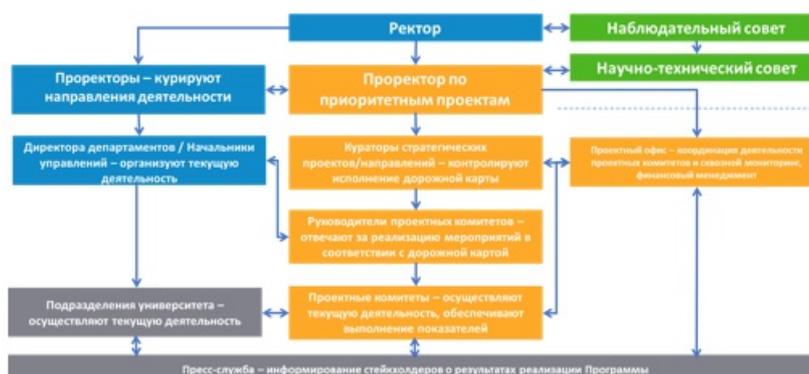


Рис.2.6.1. Архитектура модернизированной системы управления университетом

В рамках реализации политики запланированы следующие мероприятия:

- Организация участия внешних стейкхолдеров в определении приоритетов развития университета и управлении университетом на различных уровнях (экспертный контур, включающий координационный совет по стратегическому развитию, академический совет, научно-технический совет и др.).
- Разделение позиций держателей базовых процессов и держателей стратегических проектов, выведенных из круга текущего административного управления.
- Разграничение объектов управления: управление изменениями (вертикаль развития) и текущей деятельностью (операционная вертикаль), внедрение инструментов управления внешнего и внутреннего контуров.
- На стратегическом и оперативных уровнях внедрение механизмов управления, направленных на децентрализацию ответственности с большим уровнем доверия среднему менеджменту и руководителям стратегических проектов.
- Запуск системы подготовки лидеров проектов трансформации.

□ Вовлечение сотрудников университета в процессы управления и изменений ПНИПУ на разных уровнях за счет участия в коллегиальных органах академического самоуправления.

ПНИПУ апробирует новую модель управления академическими подразделениями с современными структурами управления и учетом особенностей направлений деятельности. На основе опыта управления гринфилдом Передовая инженерная школа «Высшая школа авиационного двингателестроения» будут формироваться новые подходы к организации работы и структуре академических подразделений, наиболее удачные практики будут тиражироваться.

Цифровая трансформация системы управления, выстроенная система сбора и обработки информации, обеспеченная аналитическими сервисами, позволит руководству принимать взвешенные решения на основе данных. К 2025 году цифровизация процессов и развертывание системы мониторинга позволит в режиме реального времени контролировать выполнение ключевых показателей эффективности персонала университета, своевременно предпринимать корректирующие действия для устранения причин несоответствия и предотвращения их повторного возникновения.

2.7 Финансовая модель университета.

Структуру доходов ПНИПУ отличает общий баланс бюджетного и внебюджетного финансирования, доля бюджетных средств в котором на текущий момент составляет 58 %. Финансирование научной деятельности составляет 37 % общего объема бюджета. Доля НИОКР, выполненных по заказу компаний реального сектора экономики, составляет 80 %. По данному показателю ПНИПУ находится в числе лидеров среди российских университетов.

Финансово-экономическая модель ПНИПУ будет трансформироваться, исходя из целей и задач, а также результатов реализации Программы развития ПНИПУ до 2030 года (рис. 2.7.1). Основными драйверами изменений финансово-экономической модели являются изменение численности студентов и НПР, включая привлечение ученых мирового уровня, создание центров академического лидерства и новых образовательных школ.

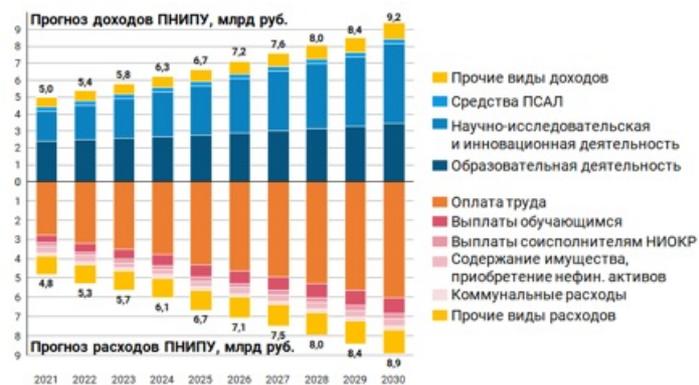


Рис. 2.7.1. Прогноз доходов и расходов ПНИПУ на период 2021–2030 годы

Доходы от научно-исследовательской и инновационной деятельности существенно увеличатся к 2030 году и составят около 2,7 млрд руб. Объем реализуемых НИОКР будет увеличиваться за счет расширения сотрудничества с компаниями реального сектора экономики и предоставления большего спектра услуг, а также привлечения бюджетного финансирования при реализации фундаментальных и поисковых научных исследований. Доходы от образовательной деятельности увеличатся за счет расширения контингента студентов, создания новых образовательных программ высшего, школьного и дополнительного образования.

Расходная часть финансово-экономической модели ПНИПУ увеличится за счет реализации мероприятий программы развития. Прогнозируемый рост расходов обеспечивается в основном за счет увеличивающийся оплаты труда (доля от прироста $\approx 80\%$). Существенные инвестиции необходимы по следующим направлениям:

- создание 5 центров академического лидерства с привлечением 30 ученых мирового уровня;
- обеспечение развития кадрового потенциала и привлечение специалистов в возрасте до 39 лет (120 постдоков).

С целью расширения источников финансирования развития вуза ПНИПУ будет развивать эндаумент фонд, который будет привлекать финансирование от промышленных партнеров и выпускников.

Для эффективного управления финансовыми ресурсами университета ПНИПУ создаст распределенную систему финансового управления: будут регламентированы процессы бюджетирования, задающие единый стандарт бюджетной деятельности университета; сформированы бюджетные комитеты, которые будут составлять бюджеты с единым уровнем детализации. ПНИПУ будет формировать единую политику по управлению денежными средствами, включающую политику размещения, привлечения дополнительного финансирования, управления валютными рисками.

Университет будет переходить к управлению финансами с использованием cash pooling-схем, которые позволят централизованно управлять средствами.

Планируемые и прогнозные объемы финансового обеспечения Программы из средств федерального бюджета, бюджета Пермского края и внебюджетных средств ПНИПУ представлены в Приложении 5. Также планируется привлекать средства федеральных, отраслевых и региональных целевых программ и проектов, реализуемых университетом на конкурсной основе, средства предприятий – стратегических партнеров университета.

В период до 2025 года ПНИПУ планирует реализовать ряд инвестиционных проектов по развитию научной и образовательной инфраструктуры кампуса на условиях государственно-частного партнерства на общую сумму около 9 млрд руб.

Показателем финансовой устойчивости университета является сохранение доли доходов от приносящей доход деятельности на уровне не менее 40 % в общем объеме.

2.8 Политика в области цифровой трансформации.

Отвечая на современные вызовы и учитывая положения национальной программы «Цифровая экономика» и государственной программы РФ «Информационное общество», мы будем особое внимание уделять цифровой трансформации университета как ключевому элементу всех изменений, заложенных в стратегии и программе развития Пермского Политеха. Тотальное внедрение цифровых технологий обеспечивает качественно новый уровень сервисов и услуг, позволяет выполнить оптимизацию бизнес-процессов и системы управления, с их помощью возможна реализация новых технологий организации учебного и исследовательского процессов.

На сегодняшний день университет имеет существенный задел, позволяющий в ближайшей перспективе значительно расширить спектр доступных цифровых сервисов. Функционируют ряд информационно-аналитических систем и сервисов («Абитуриент», «Кадры», «Учебный процесс», «Аспирантура», «Наука», «Тестирование»), Портал ПНИПУ (включающий в себя личные кабинеты студента, аспиранта, преподавателя, систему электронного документооборота), создана необходимая для дальнейшего развития инфраструктура.

Однако мы понимаем, что для реализации программы развития, создания комфортной среды и внедрения современных инструментов в рабочие процессы, необходимо обеспечить цифровую трансформацию университета с опережающими темпами, особое внимание уделять цифровым

компетенциям сотрудников, профессорско-преподавательского состава и студентов, развивать цифровые сервисы и инфраструктуру. Для достижения этих целей в программе развития Пермского Политеха заложен существенный ежегодный рост объема финансирования на информационные технологии в структуре расходов университета с 0,6% в 2020 году до 10,5 % к 2030 году.

Таким образом, исходя из целевой модели программы развития, **целью политики является** цифровая трансформация университета с опережающими темпами, разработка и внедрение цифровых сервисов и технологий в рабочие процессы университета с их последующей оптимизацией, а также обеспечение базы и инструментария для управления на основе данных.

Для достижения этой цели мы продолжим реализацию институционального проекта «**Цифровой университет**», состоящего из спектра мероприятий, разделенных на следующие направления: «Инфраструктура», «Цифровые сервисы», «Информационные системы», «Цифровая грамотность».

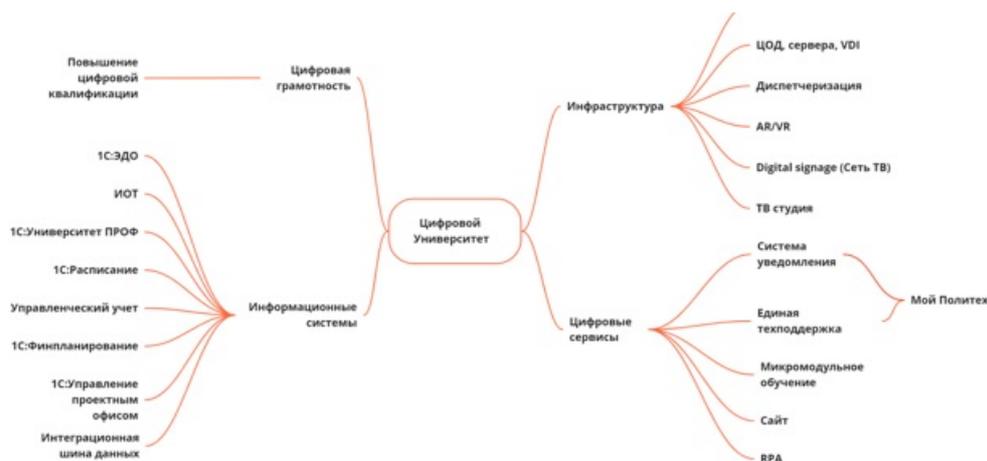


Рис. 2.8.1. Структура проекта «Цифровой университет»

Цифровая трансформация затронет все сферы деятельности вуза. В учебный процесс будут внедрены современные образовательные технологии и сервисы, среди которых цифровая среда, цифровой сервис конструирования индивидуальных траекторий, онлайн-обучение. Развитие цифровой инфраструктуры обеспечит условия равного доступа, возможность перехода к смешанному и онлайн-обучению, упростит доступ к сервисам и продуктам университета, позволит ПНИПУ стать по-настоящему открытым университетом для России и зарубежных стран. Созданные цифровые сервисы облегчат управление образовательным процессом, предоставят возможность обучающимся самим выбирать свою образовательную и карьерную траектории, обеспечат возможность организовать эффективное взаимодействие между вузами для реализации

сетевых образовательных программ. В ходе обучения будет формироваться цифровой след слушателей, который в дальнейшем будет использоваться для анализа результатов и последующей модернизации учебных планов.

Цифровая трансформация обеспечит новый уровень исполнения административных функций университета за счет быстрого сбора, агрегации, обработки и анализа информации, что позволит повысить скорость принятия управленческих решений и их качество, предоставляя инструмент для взвешенного и обоснованного менеджмента. Прежде всего, с этой целью мы усилим систему управления ПНИПУ цифровыми сервисами, связанными с финансовыми аспектами деятельности и завершим внедрение системы электронного документооборота.

Наибольший эффект от цифровой трансформации возможен в условиях связности информационных сервисов друг с другом, поэтому будет создано единое интегрированное информационное пространство управления данными. Целостная цифровая экосистема станет удобной и простой в использовании, будет регулярно обновляться и модернизироваться.

Для преподавателей мы запустим программы повышения цифровой грамотности, в которые войдут руководства по переводу курсов в формат смешанного или онлайн-обучения, использованию LMS, развитию soft-skills, включающие развитие навыков создания и проведения презентаций, тайм-менеджмента, академического письма.

Цифровая трансформация ПНИПУ будет реализована с применением концепции digital-университета, включающей следующие системы: управление обучением (LMS); управление данными о студентах (SIS); управление исследованиями (RIS); управление административными и вспомогательными функциями и ресурсами (университетская ERP); внутренний портал для сотрудников, преподавателей, студентов и аспирантов.

Кроме эффективной коммуникации и формирования единой точки доступа, руководство и держатели процессов получают следующие цифровые инструменты: цифровые профили студентов, преподавателей и работников, абитуриентов и выпускников; сервисы предиктивной аналитики в отношении результативности обучения студентов, трудоустройства выпускников, эффективности работников; таргетированное измеряемое взаимодействие с представителями целевых аудиторий (родители, друзья, знакомые, друзья в соцсетях, одноклассники, одногруппники, коллеги); персонализированное информирование ключевых аудиторий и сбор обратной связи.

Одними из ключевых мероприятий в рамках реализации комплексного

проекта «Цифровой университет» будет внедрение **системы уведомления студентов**, последующая интеграция ее с ИС единой службы технической поддержки и другими цифровыми сервисами. Развитие ее к 2024 году в эффективную систему омниканальной коммуникации с целевыми аудиториями. К 2025 году реализация на ее основе подпроекта «**Мой Политех**» – аналога систем «Управляем вместе» (Пермь), «Мой город» (Москва). Выполнение перечисленного комплекса мероприятий позволит обеспечить открытость и прозрачность процессов трансформации, повысить лояльность и вовлеченность наших сотрудников и студентов в процессы управления и развития университета.



Реализованный в 2022-23 годах подпроект «**Интеграционная шина данных**» объединит разрозненные информационные системы университета и позволит обеспечить реализацию проектов, направленных на обеспечение эффективного управления на основе данных, в частности к 2025 году будут сформированы инструменты бизнес-аналитики, обеспечен необходимыми цифровыми сервисами управленческий учет в университете.

2.9 Политика в области открытых данных.

Одним из ключевых аспектов миссии Пермского Политеха является «Открытость». Мы учим и учимся, находясь в постоянном поиске возможностей, которые открывают для нас новые люди, новые идеи и новые вызовы. Мы проактивны в коммуникации с миром, чтобы становиться лучше для своих студентов и своих партнёров. Мы перенастроим свой подход к формированию, сбору и публикации открытых данных, генерирующихся в университете, при этом будем соответствовать основным принципам:

- качество и достоверность данных, публикуемых в открытом доступе;
- безопасность: данные, публикуемые в открытом доступе, соответствуют законодательству РФ в части защиты информации;
- системность и совместимость: данные, предназначенные для различных методов анализа, структурированы и систематизированы в

соответствии с международными стандартами.

- необходимость и актуальность: оценка актуальности и экономической целесообразности хранения отдельных данных с целью последующей фильтрации и их обновления.

Новая модель управления открытыми данными будет включать три направления: научные, образовательные и административные данные.

Открытые научные данные – это новый тренд мировой науки. Важным элементом станет реализация скоординированной политики по размещению статей и аналитических материалов в открытом доступе на всемирно известных репозиториях: RePEc, ArXiv, ResearchGate и других. Для продвижения инновационной деятельности вуза будет расширена и систематизирована работа онлайн-платформы компетенций и проектов ПНИПУ. Платформа станет онлайн-витриной компетенций ПНИПУ, выполняемых проектов и исследовательских команд.

Политика по **образовательным данным** будет включать расширение аудитории вуза за счет открытого распространения широкого спектра образовательных материалов, в том числе массовых открытых онлайн-курсов.

За счет цифровизации административных процессов университета ПНИПУ повысит эффективность управления **административными данными**, что существенно облегчит коммуникацию с органами государственной власти и частными организациями. Административные данные, публикуемые в открытом доступе, будут включать информационные ежегодные буклеты о реализации программы развития, а также финансовую отчетность по международным стандартам финансовой отчетности общественного сектора. Важную роль мы видим также в обеспечении механизмов ротации кадров. ПНИПУ перейдет к проведению открытых конкурсов на замещение должностей НПР.

Реализация принципов открытости будет формировать надежный фундамент для эффективного выполнения программы развития университета, снижать риски, связанные с трансформацией вуза. Показателем эффективности в данной сфере будет являться удовлетворенность работников, обучающихся и других категорий населения уровнем открытости университета.

2.10 Дополнительные направления развития.

Для достижения целей, определенных программой развития, необходимо учитывая ключевую роль формирования эффективной системы стратегических коммуникаций, развивать двухстороннее взаимодействие с

целевыми аудиториями университета, продвигать бренд Пермского Политеха, системно управлять его репутацией на региональном, федеральном и международном уровнях.

Цель политики – формирование и продвижение образа 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.

Для этого университет приступит к выполнению **двух приоритетных коммуникационных проектов**, значительно усиливающих эффективность взаимодействия вуза с внутренними и внешними группами общественности, в том числе направленных на решение следующих задач научно-технологического развития России:

- Привлечение высококвалифицированных работников в сферу науки, инженерии и технологического предпринимательства;
- Создание возможностей для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки, технологий и инноваций, обеспечив тем самым развитие интеллектуального потенциала страны;
- Формирование эффективной системы коммуникации в области науки, технологий и инноваций, обеспечив повышение восприимчивости экономики и общества к инновациям, создав условия для развития наукоемкого бизнеса.

Первым проектом политики стратегических коммуникаций станет **«Позиционирование университета как ведущего научно-технологического вуза и ключевого экспертного центра мирового уровня»**.

Используя комплекс интегрированных коммуникаций, основанный на принципах открытости и информирования, университет обеспечит формирование благоприятного имиджа вуза в сознании внешних ключевых аудиторий, поддержание доверительных отношений, что поспособствует повышению узнаваемости и динамичному продвижению университета как сильного устойчивого мирового бренда.

В рамках данного проекта будут реализованы следующие мероприятия:

- Обеспечение присутствия университета на ведущих экспертных площадках, конференциях и форумах по приоритетным для вуза направлениям исследований;
- Выстраивание взаимодействия университета с ключевыми российскими и международными СМИ;

- Формирование позитивной информационной повестки о вузе в социальных сетях и онлайн-медиа (на русском и английском языках);
- Интернационализация образовательных программ, осуществляемая через программы обмена, программы удаленного образования и онлайн-образования, разрабатываемые и реализуемые совместно с ведущими университетами мира;
- Интернационализация исследований и инноваций, осуществляемая через сотрудничество с ведущими университетами и технологическими лидерами, привлечение к проектам выдающихся НПР, участие в глобальных исследовательских проектах;
- Организация на площадке вуза, выступающего в качестве ключевого экспертного центра, регулярных международных форумов по приоритетным направлениям научно-технологической деятельности университета;
- Продвижение научных исследований и разработок университета в региональных, федеральных и зарубежных средствах массовой информации;
- Формирование системы коммуникаций экспертного сообщества вуза с широкой общественностью через интернет-площадки и СМИ;
- Организация специальных мероприятий для средств массовой информации – пресс-конференций, пресс-туров;
- Найминг образовательных программ;
- Обеспечение маркетинговых исследований спроса на образовательные услуги, формирование конкурентного предложения и продвижение образовательных программ среди целевых аудиторий университета, в том числе, посредством таргетированной и контекстной рекламы;
- Развитие качества публикуемого в социальных сетях вуза контента для увеличения количества и уровня вовлеченности целевых аудиторий, посредством мониторинга, анализа и корректировки контент-планов;
- Продвижение имиджа университета как передового центра науки и технологий среди молодежи за счет организации на площадке университета научно-популярных мероприятий – лекториев с приглашением ведущих ученых и популяризаторов, мастер-классов, научных боев (Science slam);
- Выстраивание системной коммуникации с партнерами университета, вовлечение новых компаний в орбиту вуза и развитие долгосрочного сотрудничества;
- Развитие системы коммуникаций университета с выпускниками через Ассоциацию выпускников ПНИПУ, укрепление партнерских отношений с компаниями, в которых они работают;
- Продвижение бренда через предлагаемые университетом для целевых аудиторий «продукты» – бакалаврские и магистерские образовательные программы, онлайн-курсы, дополнительное профессиональное

образование, научно-исследовательские проекты, стартапы, научные журналы;

- Разработка информационных материалов на русском и английском языках, позиционирующих университет для всех ключевых целевых аудиторий, использование в презентационной продукции, продвижение по различным каналам коммуникации;
- Развитие компетенций сотрудников в области взаимодействия с профессиональным сообществом и СМИ, посредством системы формирования навыков работы с текстами, публичных выступлений и презентаций.

Выполнение перечисленных мероприятий позволит сформировать международный бренд и повысить узнаваемость университета в мировом пространстве, существенно расширить информационное поле университета, привлечь внимание крупнейших информационных агентств, СМИ и целевых аудиторий к деятельности вуза, качественно и количественно увеличить присутствие университета в медиаповестке, расширить сеть партнеров, популяризовать и обеспечить коммерциализацию научно-исследовательских проектов и результатов интеллектуальной деятельности вуза, повысить востребованность образовательных программ, привлечь талантливую молодежь, увеличить количество иностранных обучающихся, обеспечить продвижение позиций университета в мировых рейтингах.

Вторым проектом политики стратегических коммуникаций станет **«Позиционирование университета как устойчивой корпоративной экосистемы для развития личности»**.

Внедрение изменений в процессе трансформации университета возможно только в условиях высокой лояльности внутренней аудитории, для чего требуется реализация комплексного подхода в непрерывном развитии корпоративных коммуникаций. Формирование взаимодействия на принципах вовлеченности, причастности, доверия и открытости позволит создать условия для привлечения и удержания талантливой молодежи, сохранить и приумножить кадровый потенциал. Мы хотим создать образ ПНИПУ как предпочтительного для трудоустройства и получения образования университета.

В рамках данного проекта будут реализованы следующие мероприятия:

- Организация персонализированного подхода в информационном обеспечении студентов и сотрудников университета о целях, задачах, стоящих перед вузом, текущих проектах и событиях, происходящих изменениях, успехах и достижениях, памятных датах посредством традиционных каналов коммуникации и развития 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;
- Регулярное проведение социологических исследований для определения уровня лояльности и степени удовлетворенности целевых аудиторий, их запросов в адрес университета;
- Формирование комфортной среды для научно-технической и предпринимательской инициативы студентов и сотрудников, творческой и спортивной самореализации, учебы, работы и отдыха, посредством развития соответствующей инфраструктуры;
- Разработка и продвижение брендовой продукции среди целевых аудиторий.

Реализация мероприятий обеспечит создание единого информационного пространства, формирование устойчивого позитивного имиджа и положительной репутации университета, доверительных отношений между вузом и его внутренними аудиториями, укрепление корпоративного единства и сплоченности, повышение уровня лояльности и мотивированности студентов и сотрудников, продвижение hr-бренда университета, привлечение и удержание динамичных и развивающихся людей.

Формирование системы стратегических коммуникаций существенно изменит имидж ПНИПУ: мы станем известным, открытым городу университетом, привлекающим таланты из России и из-за рубежа, предлагающим широкий спектр востребованных образовательных и научно-технологических продуктов.

3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.

3.1 Описание стратегического проекта № 1

Современные условия освоения недр и актуальные направления развития нефтегазовой и горнодобывающих отраслей Российской Федерации ставят перед научным сообществом перспективные комплексные задачи по разработке и внедрению цифровых, технических и технологических решений по повышению эффективности добычи минеральных ресурсов и снижения технологического прессинга на природные экосистемы в условиях снижения качества запасов.

Стратегический проект направлен на обеспечение технологического суверенитета России при освоении трудноизвлекаемых запасов недр, что, в свою очередь является залогом Энергетического суверенитета и развития других отраслей промышленности. При реализации проекта будут получены:

- не имеющая аналогов платформа, обеспечивающая применение передовых мировых достижений в области Data Science-аналитики для решения задач предприятий минерально-сырьевой базы РФ с учетом специфики производственных процессов;
- технологии и программные средства поиска и разведки месторождений углеводородов, выявления пропущенных пластов-коллекторов на действующих месторождениях;
- инновационные технологии геологического, геомеханического и геофизического мониторинга процессов освоения недр для обеспечения рациональной выработки запасов жидких и твердых полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях;
- технико-технологические и программно-аппаратные решения мирового уровня для управления траекторией стволов скважин сложных конструкций;
- программно-аппаратный комплекс геонавигации и онлайн-управления строительством скважин сложных конструкций (MWD/LWD технологии) с использованием технологий искусственного интеллекта;
- инновационный цифровой продукт, не имеющий аналогов, позволяющий моделировать процессы исследования нефтяных и газовых скважин и пластов как ключевого элемента системы непрерывного мониторинга разработки месторождений углеводородов;
- материалы и методы управления продуктивностью скважин в условиях

непрерывного ухудшения структуры запасов;

- алгоритмы применения технологий искусственного интеллекта для обеспечения эффективной и безопасной эксплуатации рудников;
- уникальные программные решения «Цифровой двойник месторождений углеводородов» и «Цифровой рудник будущего», состоящие из многоуровневых информационных систем.

Реализация стратегического проекта позволит к 2030 году получить комплекс современных технологических решений и программно-аппаратных комплексов с применением цифровых технологий для обеспечения технологического и энергетического суверенитета России при рациональном и безопасном освоении трудноизвлекаемых запасов недр, а также сформулировать актуальную повестку для дальнейшего развития.

Пермский Политех будет опираться на существующие заделы и компетенции в направлениях:

- разработки технических средств и программно-аппаратных комплексов для поиска и разведки полезных ископаемых;
- разработки и создании высокоточного оборудования для строительства скважин по заданной траектории, программно-аппаратного комплекса для геонавигации скважин сложных конструкций, телеметрической системы на оптико-волоконных гироскопах и роторно-управляемой системы;
- геомеханическом и гидродинамическом мониторинге процессов освоения недр и математическом моделировании механики жидкости и газов;
- разработки и создании новых материалов, методов и технологий управления продуктивностью скважин.
- разработки теоретических и практических решений, позволяющих обеспечить снижение финансовых затрат на технологический процесс добычи полезного ископаемого подземным способом, при обеспечении безопасности ведения горных работ;
- основ использования, адаптации и разработки технологий искусственного интеллекта в индустрии недропользования;
- создании мультифункциональных интегрированных платформ для решения актуальных задач в области рационального недропользования.

Основные этапы и примеры результатов стратегического проекта схематично представлены на рис. Отметим согласование данной схемы с общей схемой разработки технологий создания функциональных систем,

приведенной в разделе 3.2.1.

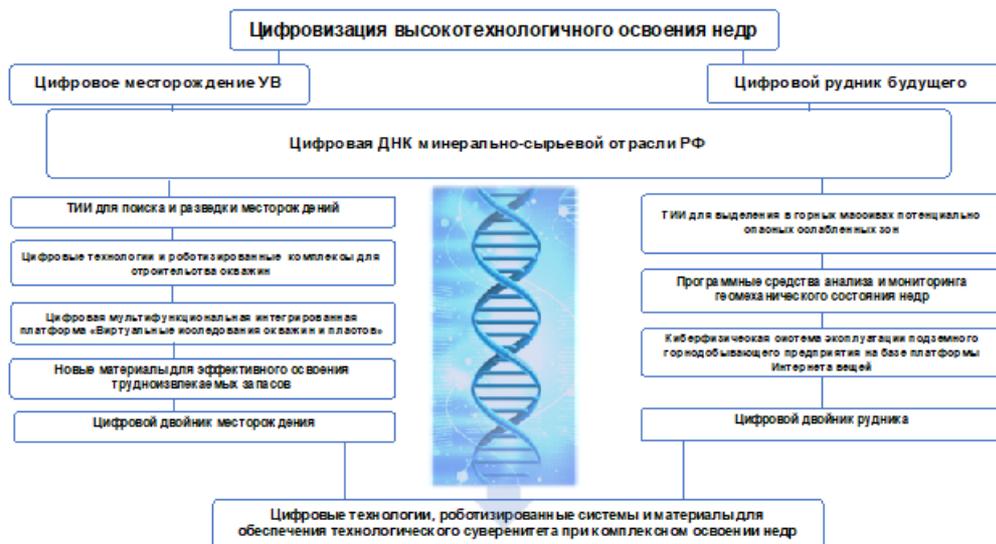


Рис.3.2.1. Декомпозиция задач стратегического проекта

В результате реализации стратегического проекта на базе Пермского национального исследовательского политехнического университета будет сформирована научная школа по цифровой трансформации полного технологического цикла предприятий недропользователей от геологического изучения до получения сырьевой товарной продукции на отечественном оборудовании и программном обеспечении.

Реализация проекта позволит достичь следующих показателей:

- увеличение доли исследователей в возрасте до 39 лет, трудоустроенных в сфере IT и добывающей отраслях, до 35 % к 2025 году и до 47 % к 2030 году;
- повышение объемов НИОКР и инжиниринговых услуг по тематике проекта до 280 млн руб. к 2025 году и до 730 млн руб. к 2030 году.

3.1.1 Наименование стратегического проекта.

Цифровые технологии освоения недр

3.1.2 Цель стратегического проекта.

Разработка цифровых, технических и технологических решений рационального освоения трудноизвлекаемых запасов недр, обеспечивающих технологический и энергетический суверенитет России.

3.1.3 Задачи стратегического проекта.

Задачи применительно к цифровым, техническим и технологическим решениям по повышению эффективности добычи минеральных ресурсов для обеспечения технологического суверенитета:

1. научно-методологическое обоснование и программно-практическая реализация теории цифрового изучения недр, включающей геологическое, геомеханическое и гидродинамическое моделирование месторождений полезных ископаемых на основе технологий искусственного интеллекта;
2. создание новых материалов, роботизированных технических комплексов и программного обеспечения для строительства и эффективной эксплуатации горно-геологических объектов предприятий минерально-сырьевой отрасли;
3. разработка уникальных программных комплексов «Цифровой двойник месторождений углеводородов» и «Цифровой рудник будущего», обеспечивающих эффективное освоение недр и снижение технологического прессинга на природные экосистемы;
4. разработка единой цифровой платформы применения методов искусственного интеллекта для решения задач предприятий минерально-сырьевой отрасли России.

3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

2023 г.:

- Разработка новых подходов к выделению потенциально нефтенасыщенных коллекторов в пробуренных скважин на основе комплексного анализа геолого-геофизической информации.
- Разработка методики комплексного анализа и мониторинга геомеханического и геофизического состояния недр; разработка программных продуктов для реализации методики комплексного анализа и мониторинга геомеханического состояния недр.
- Испытания статических и динамических геомеханических параметров на основе лабораторных испытаний и подземной сейсмики 3D/2D.
- Разработка технического задания на интеллектуальные роботизированные системы геонавигации и управления траекторией ствола горизонтальных скважин.
- Разработка конструкторской документации на телеметрическую систему на оптико-волоконных гироскопах с возможностью работы в высоких широтах ,на роторно-управляемую систему малого диаметра для строительства скважин в осложнённых условиях и на программно-аппаратный комплекс геонавигации при строительстве сложных скважин.
- Разработка математических моделей определения гидродинамических параметров пластовых систем без остановки скважин на исследования на основе обработки накопленных промысловых баз данных значительного объема (Big Data).
- Разработка авторской методики автоматизированного графического

мониторинга разработки месторождений углеводородов на основе методов искусственного интеллекта.

- Разработка методики и проведение установочных экспериментов синтеза микрогелей в обратной эмульсии и получение их образцов разного гранулометрического состава.
- Разработка теоретических основ и практических методов реализации систем разработки с ориентированными трещинами ГРП.
- Математическая модель гидравлической локации утечек углеводородов на основании результатов лабораторных исследований (развитие лабораторной базы в 2022 году благодаря программе «Приоритет-2030») и методов машинного обучения; разработка программного продукта «Система обнаружения утечек углеводородов» и результаты его опытно-промышленных испытаний.
- Разработка архитектуры киберфизической системы проветривания подземного горнодобывающего предприятия на базе платформы Интернета вещей и разработка цифровой платформы для управления процессом проветривания подземного горно-добывающего предприятия в энергосберегающем и безопасном режиме.
- Создание библиотеки методов машинного обучения и технологий искусственного интеллекта; разработка архитектуры платформы.

2024 г.:

- Апробация методики обнаружения пропущенных залежей углеводородов на эталонном участке недр.
- Комплексная обработка сейсмички 3D и геофизических данных на участке реализации ОПР методами машинного обучения (ТИИ) и многомерной статистики.
- Методика создания геолого-геомеханической модели разрабатываемого объекта на основе комплексирования методов геомеханики и гидродинамики с использованием ТИИ; методика создания 3D-геомеханических моделей горных массивов с распределенными значениями геомеханических характеристик и пространственным положением потенциально опасных зон.
- Разработка конструкторских решений по размещению специальных датчиков и приборов для исследований геологического разреза скважин и продуктивных пластов в процессе бурения.
- Создание прототипа телеметрической системы на оптико-волоконных гироскопах с возможностью работы в высоких широтах и на санкционных объектах при проводке скважин сложной конструкции; создание прототипа программно-аппаратного комплекса геонавигации при строительстве сложных скважин.

- Разработка виртуального лекционного блока модульного курса «Исследования скважин и пластов», внедрение в образовательный процесс в ПНИПУ. Апробация (тестовое использование) в ВУЗах и предприятиях-партнерах; автоматизация разработанных математических моделей и разработка программных алгоритмов на единой цифровой платформе; описание источников и форматов получения данных и формирование логической и физической моделей данных, используемых для расчетов в разрабатываемой платформе.
- Разработка методики количественной оценки механизма перераспределения потоков при фильтрационных испытаниях микрогелей на керновых моделях с применением метода рентгеновской томографии керна и оценка эффективности применения рецептур микрогелей на кернах различной проницаемости и литологии пород.
- Обоснование параметров оптимальной системы разработки с учетом ориентированных трещин ГРП.
- Разработка программного модуля по моделированию процессов подготовки и первичной переработки добываемых углеводородов.
- Экспериментальные исследования разработок на подземном горнодобывающем предприятии с разработкой технологии контроля проектных решений службами рудников и программная реализация технологии контроля, а также цифровой платформы для прогнозирования и ценозависимого управления спросом на электроэнергию, потребляемую подземными горнодобывающими предприятиями.
- Разработка методологии применения методов искусственного интеллекта (библиотеки машинного обучения, нейросети, модели машинного обучения) для решения задач полного цикла нефтегазового производства; разработка архитектуры платформы, учитывающая связь модулей систем - внутренняя и внешняя части веб-приложения, серверная часть.

2025 г.:

- Формирование датасета по пробуренным скважинам на территории Пермского края с геологическими, геофизическими и технологическими данными.
- Комплексные 3D-геомеханические модели подрабатываемых горных массивов с ранжированием по зонам риска.
- Разработка программного модуля по обследованию горных выработок на наличие опасных явлений.
- Создание интегрированной базы передовых экспериментальных исследований «Digital Rock – цифровой керн».

- Сертификация и вывод на рынок телеметрической системы, подключение дополнительного оборудования для исследования пластов в процессе бурения.
- Создание прототипа роторно-управляемой системы малого диаметра для строительства скважин в осложнённых условиях.
- Промышленный образец программно-аппаратного комплекса геонавигации при строительстве сложных скважин.
- Разработка алгоритмов трехмерного визуального представления динамических процессов и технологий исследования скважин.
- Разработка цифровой модульной платформы «Виртуальные исследования скважин и пластов». Апробация на производственных площадках предприятий-партнеров.
- Разработка типового дизайна гидроразрыва пласта для условий формирования системы ориентированных трещин разрыва.
- Разработка программ опытно-промысловых испытаний разработок.
- Отечественный программный модуль, содержащий уровень SCADA-системы для цифрового двойника месторождения.
- Разработка технологии внедрения новых топографических съёмок в цифровые маркшейдерские планы. Программная реализация технологии.
- Опытно-промышленные работы на подземном горно-добывающем предприятии (ПАО «Уралкалий», ООО «ЕвроХим-Усольский калийный комбинат»).
- Разработаны ETL-процессы для наполнения базы данных платформы; сбор данных и их загрузка в систему хранения для обучения моделей машинного обучения с возможностью обновления.
- Реализация структуры и функционала методов искусственного интеллекта, направленных на решение задач полного цикла нефтегазового производства; разработка внутренней и внешней части веб-приложения (построение технологических схем, промысловых карт, навигации).

2030 г.:

- Создание программного обеспечения для выявления пропущенных залежей в пробуренных скважинах на основе нейронной сети.
- Создание новых технологий геофизического мониторинга и геомеханического моделирования состояния недр.
- Создание виртуальной лаборатории «Digital Rock – цифровой керн».
- Сертификация и вывод на рынок роторно-управляемой системы для строительства скважин в осложнённых условиях с высокоскоростным каналом связи для управления траекторией и исследования пластов в

процессе бурения.

- Совершенствование телеметрической системы на оптико-волоконных гироскопах с подключением дополнительных модулей по исследованию продуктивных пластов.
- Алгоритмы оптимизации геонавигации на основе методов искусственного интеллекта, расширенный функционал программно-аппаратного комплекса.
- Разработка 3D компьютерного симулятора – тренажера «Виртуальные исследования скважин». Внедрение симулятора в производственный процесс предприятия-партнера для оценки и повышения компетенций в области мониторинга разработки месторождений углеводородов.
- Создание полнофункциональной версии цифровой мультифункциональной интегрированной платформы «Виртуальные исследования скважин и пластов». Внедрение в образовательный процесс теоретического и практического модулей платформы. Коммерциализация платформы посредством продвижения на рынок образовательных услуг.
- Промышленное внедрение новых технологий повышения продуктивности скважин на месторождениях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ».
- Внедрение и промышленная эксплуатация на предприятиях ТЭК уникального программного продукта «Цифровой двойник месторождений углеводородов».
- Разработка, внедрение и промышленное использование цифровой платформы «Цифровой рудник будущего», горно-добывающего предприятия (ПАО «Уралкалий», ООО «ЕвроХим-Усольский калийный комбинат»), обеспечивающая безопасность и снижение финансовых затрат на технологический процесс добычи полезного ископаемого подземным способом.

Практическое внедрение, обеспечение непрерывной технической поддержки и совершенствование программных алгоритмов разработанной цифровой платформы на предприятиях ТЭК с привлечением научных кадров ПНИПУ; интеграция в платформу авторских методов искусственного интеллекта и визуализации данных; размещение и опытно-промышленная эксплуатация на серверах пользователя разработанной платформы.

3.2 Описание стратегического проекта № 2

Реализация Стратегии научно-технологического развития РФ требует эффективного ответа на большие вызовы, связанные с переходом к новым материалам и способам конструирования, необходимостью создания новых транспортных систем, освоения и использовании космического и воздушного пространства, качественным изменением характера глобальных и локальных энергетических систем, возрастанием антропогенных нагрузок

на окружающую среду.

Пермский край является одним из наиболее экономически развитых регионов России. В крае сосредоточен ряд госкорпораций, таких как АО «Объединённая двигателестроительная корпорация» (АО «ОДК-Авиадвигатель», АО "ОДК-Пермские моторы", АО "ОДК-СТАР"), ОАО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение» (АО «Пермский завод «Машиностроитель», АО "Уральский научно-исследовательский институт композиционных материалов"), «Роскосмос» (ПАО «Научно-производственное объединение «Искра», ПАО «Протон-Пермские моторы»), Холдинг «Вертолёты России» (АО «Редуктор-ПМ») и созданы высокотехнологичные производства по изготовлению двигателей и комплектующих для самолетов и вертолетов, а так же производство на базе авиационных двигателей промышленных газотурбинных установок.

ПНИПУ принимает активное участие в выполнении НИОКР с индустриальными партнёрами. Например, за последнее время Пермский Политех совместно с ПАО «Протон - Пермские моторы» выполнил 2 крупных проекта:

1) *«Разработка, проектирование и изготовление опытного образца универсального стенда модельных испытаний турбины перспективных двигателей».* В рамках проекта проводилась разработка научно-технических решений для определения осевого усилия при проектировании новых жидкостных ракетных двигателей, позволяющих прогнозировать конструктивные параметры изделия и снизить трудоемкость процессов разработки, проектирования и изготовления. По разработанной математической модели можно проводить газодинамическую доводку турбин двигателей для оценки достигнутого уровня их коэффициента полезного действия, для проверки методов проектирования турбины и оценки влияния вводимых в конструкцию турбины различных усовершенствований. Изготовлен опытный образец универсального стенда модельных испытаний турбины новых двигателей, позволяющий проводить комплексные измерения осевого усилия, крутящего момента и угловой скорости турбины с высокой точностью. Разработана база данных и программный комплекс для поиска, обработки, сохранения и представления данных стендовых испытаний в виде иерархического дерева.

2) *«Разработка кислородно-пассивных форм и способов защиты титановых отливок от насыщения кислородом и исследование процесса изготовления титановых отливок применительно к жидкостному ракетному двигателю РД-191 для первой ступени ракеты-носителя «Ангара»»,* По итогам выполнения проекта представлены результаты лабораторных и опытных испытаний эффективности керамических оболочек (КО) литейных форм для

литья титановых сплавов, полученных по трём разным технологиям, включающих нанесение лицевого защитного слоя из дисперсных соединений металлов «сухим» и «влажным» способами и пропитки пористого лицевого слоя дисперсным графитом из водных суспензий. Разработаны специальные методики для определения характеристик нанесённого защитного покрытия.

АО «КОМПОЗИТ», как головной научно-исследовательской организации Госкорпорации «Роскосмос» по созданию и использованию материалов, покрытий и технологий их производства является центром компетенций ГК РОСКОСМОС в области аддитивных технологий. Является ключевым партнером Проекта. АО «КОМПОЗИТ» в сотрудничестве с ПНИПУ и другими ведущими университетами активно развивает технологии гибридного аддитивного производства металлических и полимерных, в том числе армированных непрерывным волокном, материалов. Выступает в роли сертифицирующего органа для всей отрасли.

АО Пермский Политех на протяжении последних 10 лет совместно с АО «ОДК-Авиадвигатель» проводят разработки новых классов материалов и изделий с уникальными физико-механическими характеристиками для перспективных двигателей семейств ПД-14 и ПД-35, способных изменять свои эксплуатационные характеристики в зависимости от внешних воздействий, занимая по объему второе в стране место среди университетов, выполняющих НИОКР в рамках программ инновационного развития корпорации АО «ОДК».

На текущий момент мировая повестка диктует новые направления развития отрасли, такие как двигатели повышенной тяги (программа двигателя ПД-35), двигатели на водородном топливе, электрические двигатели и др. Во всем мире такие программы реализуются крупными научно-производственными консорциумами. Университет, в этих условиях, должен не просто встраиваться в повестку, но становиться в некоторых вопросах «флагманом», диктующим тренды.

Для реализации стратегического проекта необходимо решать комплексную задачу по созданию системы «материал-технология-конструкция» и разработке новых технологий и технических решений для аэрокосмической области (детали и узлы авиационных и ракетных двигателей, конструкций и др).

С учетом того, что понятия свойств, технологий изготовления, методов контроля не применимы отдельно к материалу или конструкции, а характеризуют изделие в целом, необходимо при разработке методов «программирования» свойств системы учитывать взаимовлияния этих компонентов друг на друга.

Стратегический проект реализуется в рамках деятельности Центров академического лидерства: «Авиационное и ракетное двигателестроение, механика материалов и конструкций, акустика», «Передовые производственные технологии» и «Природоподобные (ресурсоэффективные) технологии», и разбивается на взаимосвязанные направления, каждое из которых будет выполняться в формате проектного внутриуниверситетского Консорциума с привлечением и участием внешних партнеров: проектирование функциональных изделий; новые материалы, проектирование материалов; технологии изготовления; программно-аппаратные комплексы для реализации технологии (оборудование и ПО), технологии контроля свойств; исследование свойств и сертификация (аттестация материалов, технологии, оборудования); передача в производство (коммерциализация).

Для реализации стратегического проекта в ПНИПУ сформирован уникальный комплекс исследовательских, инжиниринговых и технологических подразделений, участвующих в полном цикле создания технологий (TRL 1-3) до сертификации разработанных технологий и обеспечения передачи инновационной продукции в серийное производство (TRL 7-9).

Для реализации стратегического проекта в 2023–2030 гг. на научно-технологическом совете планируется определить базовые подпроекты, которые будут продолжены при любых условиях. Будет проведен **открытый конкурс на реализацию междисциплинарных проектов**, направленных на решение задач стратегического проекта, в состав научных групп должны будут входить опытные и молодые доктора наук, молодые кандидаты наук из числа сотрудников ПНИПУ. Указанные действия обоснованы и реализуются на основе принципов научно-исследовательской политики (и политики в области инноваций и коммерциализации разработок).

Основные этапы создания функциональных систем «материал–технология–конструкция» и примеры результатов стратегического проекта схематично представлены на рис. Отметим согласование данной схемы с общей схемой разработки технологий создания функциональных систем, приведенной в разделе 3.1.1.

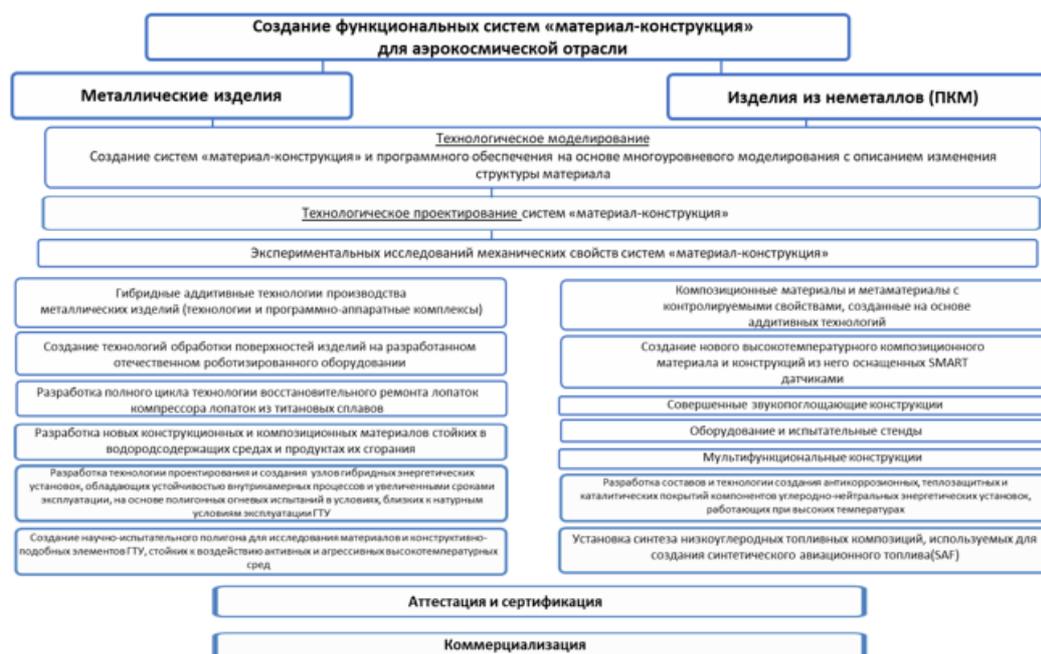


Рис.3.1.1. Декомпозиция задач стратегического проекта

Сформированный на базе университета Консорциум, обладающий уникальными компетенциями в области механики материалов и конструкций, материаловедения, авиационного и ракетного двигателестроения, энергетического машиностроения, экологии, позволит достичь следующих эффектов реализации стратегического проекта:

- увеличение доли исследователей в возрасте до 39 лет, трудоустроенных в сфере аэрокосмической промышленности и водородной энергетики, до 40 % к 2025 году и до 45 % к 2030 году;
- повышение объемов НИОКР в сфере создания высокотехнологической продукции по тематике проекта до 250 млн руб. к 2025 году и до 1000 млн руб. к 2030 году.

3.2.1 Наименование стратегического проекта.

Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли

3.2.2 Цель стратегического проекта.

Разработка технологических и программно-аппаратных решений создания и поддержки жизненного цикла функциональных систем «материал-технология-конструкция» аэрокосмической отрасли с уникальными эксплуатационными характеристиками

3.2.3 Задачи стратегического проекта.

1. Задачи применительно к изделиям, входящим в реестр продукции для

аэрокосмической отрасли:

1. разработка подходов математического и натурального моделирования для определения целевых характеристик функциональных систем «материал-технология-конструкция» – их геометрии и/или распределения физико-химических свойств, обеспечивающих оптимальную функциональность при заданных условиях эксплуатации;
2. разработка математических методов, позволяющих спроектировать систему «материал-технология-конструкция» и (или) разработать процесс ее производства с учетом целевых характеристик продукта;
3. разработка совокупности методов и технологических процессов создания функциональных систем «материал-технология-конструкция», основа которых обусловлена изменением структуры на микроуровне, включая методы, позволяющие управлять свойствами таких систем целенаправленными воздействиями;
4. разработка средств сквозного проектирования и производства в виде программно-аппаратных комплексов для реализации технологий изготовления изделий на основе функциональных систем «материал-технология-конструкция»;
5. разработка методов контроля свойств материалов и функциональности изделий в процессе их использования;
6. разработка методов поддержки жизненного цикла функциональных систем «материал-технология-конструкция»;
7. внедрение совместно с промышленными партнерами полученных решений на предприятиях аэрокосмической и смежных отраслей, коммерциализация разработок в части программно-аппаратных комплексов.

3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

К 2023 году:

- Создание методики многоуровневого моделирования систем «материал-технология-конструкция»;
- Новые модели материалов, учитывающие структуру, методики получения систем «материал-технология-конструкция» с улучшенными характеристиками, методы описания и управления микроструктурой, прочностью, остаточными напряжениями и искажениями геометрии, в том числе при аддитивном производстве;
- Новые конструкционные материалы для создания изделий аэрокосмической техники на основе нового отечественного высокотемпературного связующего;
- Разработка новых подходов и методов снижения шума в каналах при

использовании новых типов резонаторных ячеек и их сочетаний;

- Новые разработки в области проектирования и создания новых multifunctionальных конструкций для авиационного двигателя нового поколения;
- Технологии изготовления деталей из композиционных и гибридных конструкционных материалов для предприятий энергомашиностроения, технологической документации, средств цифровой поддержки производственных процессов;
- Технологические инструкции на получение заготовок из сплавов типа ВТ6, Инконель 718, мартенситностареющих сталей и др., формируемых в процессе гибридного аддитивного производства;
- Опытные образцы установок порталного типа и установок на базе роботов манипуляторов и их сертификация;
- Опытный образец установки для лазерной наплавки проволоки с ее вертикальной подачей;
- Технология наплавки крупногабаритных заготовок из титановых сплавов в локальной защитной атмосфере, сплава ИНКОНЕЛЬ 718 с послойной проковкой и др.;
- Организация опытного участка на и других предприятиях АО «ПРОТОН-ПМ» печати опытных заготовок;
- Запуск проекта по цифровой аттестации процесса изготовления деталей в условиях гибридного аддитивного производства;
- Создание технологической лаборатории нестандартного оборудования и обучающих стендов, дублирующих стенды на производстве;
- Проект новой лаборатории экспериментальных исследований механических свойств систем «материал - конструкция»;
- Запуск проекта по цифровой аттестации процесса изготовления деталей в условиях гибридного аддитивного производства.

К 2024 году:

- Разработка опытных образцов программно-аппаратных робототехнических комплексов для наплавки, сканирования, упрочнения и фрезеровки металлических заготовок для аэрокосмической отрасли;
- Работы по созданию прототипов деталей авиационной техники нового высокотемпературного материала на основе отечественного связующего, оснащенных SMART датчиками;
- Натурные прототипы конструкций с новыми ЗПК;
- Методы проектирования новых ЗПК для любых задач;
- Внедрение multifunctionальных конструкций в конструкцию авиационного двигателя нового поколения;
- Разработка и создание нестандартного оборудования (НО) для исследований конструктивно-подобных (КПЭ) и натуральных элементов

конструкций в условиях приближенных к эксплуатации.

- Запуск проекта по сертификации технологии совместно с ВИАМ (сертификация), АО «КОМПОЗИТ» (постановка задач, подбор деталей, сертификация), АО «ПРОТОН-ПМ» (опытное производство), УрФУ для нужд ГК РОСКОСМОС - внешнее финансирование.

К 2025 году:

- Проведение ОКР по внедрению нового оборудования и методик прогнозирования параметров технологических процессов;
- Новые методики оптимальной настройки звукопоглощающей облицовки газотурбинных установок;
- Новые модели и технологические решения на их основе для распыла топлива для малоэмиссионных камер сгорания с использованием параметрического управления на основе искусственного интеллекта, в том числе для сверхзвуковых гражданских самолетов;
- Полный цикл исследований и разработок в области проектирования и создания совершенных звукопоглощающих конструкций. Стандартизированные и сертифицированные новые ЗПК;
- Разработка гибридных аддитивных технологий производства опытных заготовок деталей изделий аэрокосмической отрасли для АО «КОМПОЗИТ», АО «ОДК-Авиадвигатель», ПАО «Машиностроитель», АО «ПРОТОН-ПМ», АО «Редуктор» и др.;
- Организация мелкосерийного производства установок на площадках промышленных партнеров;
- Серийное использование технологии изготовления выгруженных ответственных роторных деталей из новых композиционных материалов;
- Создание технологий обработки поверхностей изделий на разработанном отечественном роботизированном оборудовании;
- Разработка полного цикла технологии восстановительного ремонта лопаток компрессора лопаток из титановых сплавов;
- Разработка программного обеспечения анализа материальной структуры для изготовления функциональных материалов на основе многоуровневого моделирования
- Цифровое сопровождение жизненного цикла системы «материал-технология-конструкция»;

К 2030 году:

- Новые классы металлических и полимерных композиционных

материалов и изделий с уникальными физико-механическими характеристиками, способными изменять свои эксплуатационные характеристики в зависимости от внешних воздействий;

- Новые технологии и образцы деталей газотурбинных силовых установок на основе водородсодержащего топлива;
- Внедрение технологии и конструкции в системы гашения шума в авиационной технике, газотурбинных авиационных двигателях нового поколения, объектах железнодорожного и водного транспорта, автомобильных магистралей, строительства, промышленного оборудования и полигонов;
- ПНИПУ – ведущий мировой центр изучения механического поведения уникальных систем «материал–технология–конструкция»
- Авиационный двигатель нового поколения, оснащенный мультифункциональными конструкциями;

Создание кастомизированного производства на промышленных предприятиях в концепции «фабрики будущего» на базе цифровых решений для нужд рынков РФ и стран БРИКС.

4. Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

ПНИПУ имеет успешный опыт реализации образовательных и научных проектов в формате консорциумов, выступая при этом в роли ведущей организации, например:

- международный проект 544019-TEMPUS-1-2013-1-AT-TEMPUS-JPCR «Международная магистратура «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия», в российских университетах» (2013-2016 гг.), реализованный международным консорциумом из 3 зарубежных и 4 российских университетов (ПНИПУ, СПбГПУ, ЮУрГУ, ТПУ);
- международный исследовательский проект стран БРИКС «Гибридный процесс изготовления деталей для аэрокосмической отрасли: моделирование, разработка программного обеспечения и верификация (2017-2019 гг.) при участии университетов Индии и Китая;
- 38 международных исследовательских проектов (2012-2021 гг., при поддержке Министерства образования и науки Пермского края) с созданием консорциумов по различным научным направлениям в сотрудничестве с 70 международными учеными из 42 университетов семнадцати стран мира. В их состав входят ведущие ученые из числа НПр ПНИПУ и университета-партнёра, а также молодые ученые, аспиранты и студенты.

Сегодня ПНИПУ является организатором и участником большого числа консорциумов, в том числе:

- Пермский НОЦ мирового уровня «Рациональное недропользование» (с 2019 г., якорные участники ПФИЦ УрО РАН, ПНИПУ и ПГНИУ), университет участвует в разработке и реализации всех мероприятий программы, вклад ПНИПУ в достижение целевых показателей центра составляет в среднем 45 %; планируемый результат развития центра к 2024 году – трансформация экономики региона, формирование её постиндустриальной инфраструктуры, расширение и рост качества сервисной сферы;
- международный консорциум «Кадры для зеленой экономики» (с 2020 г., учредители ПНИПУ, РУДН, ТюмГУ), вуз координирует деятельность по развитию научно-исследовательских и инновационных компетенций молодых ученых в области зеленых технологий, устойчивого развития, комфортной среды обитания человека;
- консорциум «Мехатроника и робототехника» (с 2020 г., ПНИПУ, ЛЭТИ, КНИТУ-КАИ, ТУСУР), реализует сетевую образовательную программу

онлайн-магистратуры;

- центр компетенций НТИ по направлению «Новые производственные технологии» (участник с 2017 г.), оказывает научно-технические и инжиниринговые услуги в формате «зеркального инжинирингового центра»;
- центр компетенций НТИ по направлению сквозной технологии «Фотоника» (участник с 2021 г.), является образовательной площадкой и реализует научно-образовательные проекты центра;
- Университетский консорциум исследователей больших данных www.opendata.university (участник с 2019 г.), выполняет сетевой проект «Научная сеть организации»;
- Суперкомпьютерный консорциум университетов России (участник с 2009 г.), организует обмен опытом и проведение конференций российского уровня.

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

ПНИПУ имеет успешный опыт реализации образовательных и научных проектов в формате консорциумов, выступая при этом в роли ведущей организации, например:

- международный проект 544019-TEMPUS-1-2013-1-AT-TEMPUS-JPCR «Международная магистратура «Обеспечение эффективности технологических процессов жизненного цикла изделия», в российских университетах» (2013-2016 гг.), реализованный международным консорциумом из 3 зарубежных и 4 российских университетов (ПНИПУ, СПбГПУ, ЮУрГУ, ТПУ);
- международный исследовательский проект стран БРИКС «Гибридный процесс изготовления деталей для аэрокосмической отрасли: моделирование, разработка программного обеспечения и верификация (2017-2019 гг.) при участии университетов Индии и Китая;
- 38 международных исследовательских проектов (2012-2021 гг., при поддержке Министерства образования и науки Пермского края) с созданием консорциумов по различным научным направлениям в сотрудничестве с 70 международными учеными из 42 университетов семнадцати стран мира. В их состав входят ведущие ученые из числа НПР ПНИПУ и университета-партнёра, а также молодые ученые, аспиранты и студенты.

Сегодня ПНИПУ является организатором и участником большого числа консорциумов, в том числе:

- Пермский НОЦ мирового уровня «Рациональное недропользование» (с 2019 г., якорные участники ПФИЦ УрО РАН, ПНИПУ и ПГНИУ),

университет участвует в разработке и реализации всех мероприятий программы, вклад ПНИПУ в достижение целевых показателей центра составляет в среднем 45 %; планируемый результат развития центра к 2024 году – трансформация экономики региона, формирование её постиндустриальной инфраструктуры, расширение и рост качества сервисной сферы;

- международный консорциум «Кадры для зеленой экономики» (с 2020 г., учредители ПНИПУ, РУДН, ТюмГУ), вуз координирует деятельность по развитию научно-исследовательских и инновационных компетенций молодых ученых в области зеленых технологий, устойчивого развития, комфортной среды обитания человека;
- консорциум «Мехатроника и робототехника» (с 2020 г., ПНИПУ, ЛЭТИ, КНИТУ-КАИ, ТУСУР), реализует сетевую образовательную программу онлайн-магистратуры;
- центр компетенций НТИ по направлению «Новые производственные технологии» (участник с 2017 г.), оказывает научно-технические и инжиниринговые услуги в формате «зеркального инжинирингового центра»;
- центр компетенций НТИ по направлению сквозной технологии «Фотоника» (участник с 2021 г.), является образовательной площадкой и реализует научно-образовательные проекты центра;
- Университетский консорциум исследователей больших данных www.opendata.university (участник с 2019 г.), выполняет сетевой проект «Научная сеть организации»;
- Суперкомпьютерный консорциум университетов России (участник с 2009 г.), организует обмен опытом и проведение конференций российского уровня.

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

Политика университета по основным направлениям деятельности	Цифровые технологии освоения недр	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли			
Образовательная политика	+	+			
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	+	+			
Молодежная политика	+	+			
Политика управления человеческим капиталом	+	+			
Кампусная и инфраструктурная политика	+	+			
Система управления университетом	+	+			
Финансовая модель университета	+	+			
Политика в области цифровой трансформации	+	+			
Политика в области открытых данных	+	+			
Дополнительные направления развития	+	+			

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

Наименование показателя	Ед. измерения		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1. Численность лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в университете, в том числе посредством онлайн-курсов	Чел.	Базовая часть гранта	X	X	2 200	2 350	2 520	2 670	2 740	2 790	2 910	2 960	3 080	3 280
		Специальная часть гранта	X	X		75	135	250	330	430	470	565	635	720
2. Общее количество реализованных проектов, в том числе с участием членов консорциума (консорциумов), по каждому из мероприятий программ развития, указанных в пункте 5 Правил проведения отбора	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	9	12	14	14	16	18	21	22	24	30
		Специальная часть гранта	X	X	3	11	11	11	9	13	6	15	8	7
2.1 из них по мероприятию «а», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X										
2.2 из них по мероприятию «б», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4
		Специальная часть гранта	X	X	2	1	1	1	2	2	3	4	1	

2.5 из них по мероприятию «д», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х									
		Специальная часть гранта	Х	Х									
2.6 из них по мероприятию «е», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х		1	1			1	1		
		Специальная часть гранта	Х	Х		1	1	1				1	
2.6.1 Цифровые технологии освоения недр	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х				1			1		
		Специальная часть гранта	Х	Х			1					1	
2.6.2 Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х			1					1	
		Специальная часть гранта	Х	Х		1		1					
2.7 из них по мероприятию «ж», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х	1	1	1	1		1			1
		Специальная часть гранта	Х	Х		1	1	1		1		2	1
2.7.1 Цифровые технологии освоения недр	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х		1		1					
		Специальная часть гранта	Х	Х			1			1		1	1
2.7.2 Создание функциональных систем «материал-техно		Базовая часть гранта	Х	Х	1		1			1			1

логия-конструкция » для аэрокосмической о трасли	Ед.	Специальн ая часть г ранта	X	X		1		1				1		
2.8 из них по мероп риятию «з», в том ч исле:	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		1	1			1	1			1
		Специальн ая часть г ранта	X	X		1	1		1			1	1	
2.8.1 Цифровые тех нологии освоения н едр	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X			1				1			
		Специальн ая часть г ранта	X	X			1		1				1	
2.8.2 Создание фун кциональных систе м «материал-техно логия-конструкция » для аэрокосмической о трасли	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		1				1				1
		Специальн ая часть г ранта	X	X		1						1		
2.9 из них по мероп риятию «и», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		2		1	1	2		3	2	2
		Специальн ая часть г ранта	X	X		2		2		2		1		2
2.9.1 Цифровые тех нологии освоения н едр	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		1		1	1	1		1	2	1
		Специальн ая часть г ранта	X	X		1		1		1		1		1
2.9.2 Создание фун кциональных систе м «материал-техно логия-конструкция		Базовая ча сть гранта	X	X		1				1		2		1

» для аэрокосмической отрасли	Ед.	Специальная часть гранта	X	X		1		1		1			1
2.10 из них по мере принятия «к», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	2		2		2		2		2
		Специальная часть гранта	X	X			1		1		1		2
2.10.1 Цифровые технологии освоения недр	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1		1		1		1		1
		Специальная часть гранта	X	X			1				1		1
2.10.2 Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1		1		1		1		1
		Специальная часть гранта	X	X					1				1
2.11 из них по мере принятия «л», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X									
		Специальная часть гранта	X	X									
2.12 из них по мере принятия «м», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	1		2		1	2	2	3
		Специальная часть гранта	X	X		1		1		2		1	1
2.12.1 Цифровые технологии освоения недр	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1			1		1		2	3
		Специальная часть гранта	X	X		1		1		1		1	1

ология-конструкци я» для аэрокосмич еской отрасли		Специальн ая часть г ранта	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1		
2.15 из них по меро приятию «р», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X										
		Специальн ая часть г ранта	X	X										
2.16 из них по меро приятию «с», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X			1	1			1	1		1
		Специальн ая часть г ранта	X	X		1			1	1				
2.16.1 Цифровые т ехнологии освоени я недр	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X				1				1		
		Специальн ая часть г ранта	X	X		1				1				
2.16.2 Создание фу нкциональных сист ем «материал-техн ология-конструкци я» для аэрокосмич еской отрасли	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X			1				1			1
		Специальн ая часть г ранта	X	X					1					
2.17 из них по меро приятию «т», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		2				2				
		Специальн ая часть г ранта	X	X			2	1						
2.17.1 Цифровые т ехнологии освоени я недр	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X		1				1				
		Специальн ая часть г ранта	X	X			1							

2.17.2 Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1				1				
		Специальная часть гранта	X	X			1	1						

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

№	Наименование показателя	Ед. измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта													
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	тыс. руб.	2 763,108	2 300	2 400	2 589,147	2 703,704	2 800	3 000	3 200	3 400	3 600	3 800
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	%	29	30	30	31	31	31,9	33	33	34,1	35,1	36
P3(6)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	%	0,6	1,6	2,5	3,4	4,3	4,7	5,7	6,5	7,1	7,7	9,6
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР	тыс. руб.	3 066,601	2 700	2 900	3 100	3 200	3 300	3 500	3 700	3 900	4 100	4 250

P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	чел	0	0	684	1 031	1 238	1 527	1 527	1 527	1 527	1 527	1 527
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	тыс. руб	0	75	90	105	125	145	165	185	205	215	225
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего специальную часть гранта													
P1(с1)	Количество публикаций в научных изданиях I и II кварталов, а также научных изданиях, включенных в индексы Arts and Humanities Citation Index (A&HCI) и Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH), индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	ед	0,064	0,101	0,16	0,18	0,221	0,25	0,261	0,279	0,291	0,3	0,32

P2(c1)	Количество публикаций, индексируемых в базе данных Scopus и отнесенных к I и II квартилям SNIP, в расчете на одного НПР	ед	0,385	0,45	0,7	0,85	1,05	1,2	1,301	1,4	1,5	1,6	1,701
P3(c1)	Количество высокоцитируемых публикаций типов «Article» и «Review», индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, за последние пять полных лет, в расчете на одного НПР	ед	0	0	0,002	0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,019	0,021
P4(c1)	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	%	45,2	45,2	46	48,2	49,8	50	51,2	51,9	51,9	52,9	54,1
P5(c1)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (без учета средств, выделенных в рамках государственного задания), в расчете на одного НПР	тыс. руб	2 669,964	2 211,304	2 308,333	2 496,124	2 600	2 688,889	2 875,862	3 063,014	3 246,667	3 431,169	3 618,182

P6(c1)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	тыс. руб	0,316	3	4	7,499	12,499	19,444	30	40	50	60	70
P7(c1)	Доля обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования по очной форме обучения	%	20,4	20	20	19,4	20	20,7	21	21,5	22	23	24
P8(c1)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки по очной форме обучения	%	1,7	1,9	2,4	2,7	2,8	3	3,2	3,5	3,7	4	4,3

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

№	Наименование показателя	Цифровые технологии освоения недра	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли			
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта						
P1(б)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника	определяет значение	определяет значение			
P2(б)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения			
P3(б)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения			
P4(б)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение			
P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" по средствам получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения			
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение			

Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего специальную часть гранта

P1(c1)	Количество публикаций в научных изданиях I и II квартилей, а также научных изданиях, включенных в индексы Arts and Humanities Citation Index (A&HCI) и Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH), индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, в расчете на одного на одного научно-педагогического работника	определяет значение	определяет значение			
P2(c1)	Количество публикаций, индексируемых в базе данных Scopus и отнесенных к I и II квартилям SNIP, в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение			
P3(c1)	Количество высокоцитируемых публикаций типов «Article» и «Review», индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, за последние пять полных лет, в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение			
P4(c1)	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	определяет значение	определяет значение			
P5(c1)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (без учета средств, выделенных в рамках государственного задания), в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение			
P6(c1)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение			
P7(c1)	Доля обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования по очной форме обучения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения			
P8(c1)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки по очной форме обучения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения			

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

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование консорциума</i>	<i>Стратегические проекты, реализация которых запланирована с участием консорциума</i>	<i>Роль консорциума в реализации стратегического проекта(ов)</i>
			<p>При реализации проекта «Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли» совместная деятельность консорциума обеспечена компетенциями участников по семи ключевым взаимопроникающим направлениям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фундаментальные и поисковые исследования; 2. Прикладные исследования; 3. Международная кооперация; 4. Аттестация, сертификация, стандартизация; 5. Трансфер технологий (в том числе междотраслевой); 6. Коммерциализация; 7. Образование <p>Промышленные предприятия и зарубежные исследовательские организации входят в консорциум в качестве партнеров и реализуют свою часть задач из собственных средств.</p> <p>Академические институты и ведущие научн</p>

1	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	<p>Академические институты и ведущие научные школы других вузов участвуют в проектной подготовке исследователей (ВИАМ, ПФИЦ УрО РАН, УГАТУ, БелГУ, и др.) будут участвовать в фундаментальных и поисковых исследованиях в областях материаловедения, технологических основ создания материалов, методологического обеспечения вопросов аттестации и сертификации материалов, технологий.</p> <p>Корпоративные R&D центры участвуют, как на уровне федеральных отраслевых площадок (АО «КОМПОЗИТ», АО «НПО Энергомаш», АО «ОДК», ПАО «ОАК», АО Корпорация «Тактическое ракетное вооружение» и др.), так и на уровне головных предприятий региона (ПАО «ПРОТОН-ПМ», АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «Пермский завод «Машиностроитель», АО «УНИКМ»). Роль - выбор деталей перспективных для изготовления наплавкой проволочных материалов (работа уже ведется), согласование конструкции, согласование методики испытаний выращенных образцов, требования к материалам и конструкции, согласование оптимального варианта технологии, стендовые испытания изготовленных деталей в составе изделия, опытно-промышленные испытания разработанных программно-аппаратных решений и др.</p>
---	----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			<p>ПАО «ПРОТОН-ПМ», АО «ОДК-Авиадвигатель», АО «Пермский завод «Машиностроитель», университетские стартап и спин-офф компании и др. - подготовка площадок для организации гибридного производства деталей, организация производства.</p> <p>управления распределенными НИКОКТР с использованием разработанной цифровой платформы.</p>
--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2	Цифровые технологии освоения недр	Цифровые технологии освоения недр	<p>При реализации проекта «Цифровые технологии освоения недр» совместная деятельность консорциума обеспечена компетенциям и участников по семи ключевым взаимопроницающим направлениям:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Фундаментальные и поисковые исследования; 2. Прикладные исследования; 3. Международная кооперация; 4. Аттестация, сертификация, стандартизация; 5. Трансфер технологий (в том числе междотраслевой); 6. Коммерциализация; 7. Образование <p>Промышленные предприятия и зарубежные исследовательские организации входят в консорциум в качестве партнеров и реализуют свою часть задач из собственных средств.</p>
---	-----------------------------------	-----------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

1	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук	5902292103	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	<p>Совместные экспериментальные исследования по научно-технологическому обоснованию управления свойствами материалов целенаправленными воздействиями в области создания функциональных систем «материал - конструкция» аэрокосмической отрасли.</p> <p>Совместное проведение лабораторных исследований с применением уникального лабораторного оборудования.</p>	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Проведение фундаментальных исследований
				Выбор деталей перспективных для изготовления наплавкой проволочных материалов (работа уже ведется), согласование конструкции, согласование методики испытаний в		

2	Акционерное общество «КОМПОЗИТ»	Акционерное общество «КОМПОЗИТ»	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	<p>ыращенных образцов, требования к материалам и конструкции, согласование оптимального варианта технологии, стендовые испытания изготовленных деталей в составе изделия, опытно-промышленные испытания разработанных программно-аппаратных решений и др. Сертификация получаемых материалов, совместная разработка оборудования. Тиражирование (продвижение) опыта на другие площадки ГК РОСКОСМОС.</p>	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Проведение прикладных исследований
---	---------------------------------	---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------

3	Акционерное общество «ОДК-Авиадвигатель»	АО «ОДК-Авиадвигатель»	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Поддержка (в том числе внебюджетное финансирование) передовых научно-технологических исследований и экспериментальных разработок, обеспечение их коммерциализации. Разработка технологических и внедрение программно-аппаратных решений создания и поддержки жизненного цикла функциональных систем «материал - конструкция» аэрокосмической отрасли	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Проведение прикладных исследований
4	Акционерное общество «НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко»	5047008220	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Обеспечение интеграции научно-технических достижений в проектные и инжиниринговые решения с целью модернизации аэрокосмической отрасли РФ	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Проведение фундаментальных исследований

5	Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов Национального исследовательского центра «Курчатовский институт»	7701024933	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Сертификация материалов в интересах развития аэрокосмической отрасли России	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Проведение фундаментальных исследований
6	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»	3123035312	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Практическая апробация разработанных научно-технологических решений в области создания технологии аддитивного изготовления крупногабаритных заготовок их жаропрочного никелевого сплава	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Проведение фундаментальных исследований

7	Акционерное общество «Протон-Пермские моторы»	5904006044	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Интеграция и участие в проведении передовых научно-технологических исследований и разработок в интересах развития аэрокосмической отрасли России	Создание функциональных систем «материал-технология-конструкция» для аэрокосмической отрасли	Проведение прикладных исследований
8	Публичное акционерное общество «Нефтяная компания «ЛУКОЙЛ»	Публичное акционерное общество «Нефтяная компания «ЛУКОЙЛ»	Цифровые технологии освоения недр	Поддержка (в том числе внебюджетное финансирование) передовых научно-технологических исследований и экспериментальных разработок, обеспечение их коммерциализации.	Цифровые технологии освоения недр	Проведение прикладных исследований
9	Общество с ограниченной ответственностью «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг»	7707717910	Цифровые технологии освоения недр	Обеспечение интеграции научно-технических достижений в проектные и инжиниринговые решения с целью модернизации нефтегазового сектора экономики.	Цифровые технологии освоения недр	Проведение прикладных исследований

10	Публичное акционерное общество «Уралкалий»	5911029807	Цифровые технологии освоения недр	Интеграция и участие в проведении передовых научно-технологических исследований и разработок в интересах горнодобывающей промышленности России.	Цифровые технологии освоения недр	Проведение прикладных исследований
11	Общество с ограниченной ответственностью «ЭЛ-СКАДА»	5908048038	Цифровые технологии освоения недр	Разработка специальных датчиков, электронных плат, электроники, программных решений, уникального нестандартного оборудования и конструкторской документации.	Цифровые технологии освоения недр	Проведение прикладных исследований

12	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»	7202028202	Цифровые технологии освоения недр	<p>Совместные экспериментальные исследования по научно-технологическому обоснованию разработки месторождений углеводородов в нетрадиционных коллекторах.</p> <p>Практическая апробация разработанных научно-технологических решений.</p>	Цифровые технологии освоения недр	Проведение фундаментальных исследований
13	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Казанский (Приволжский) федеральный университет	1655018018	Цифровые технологии освоения недр	<p>Совместное проведение лабораторных исследований с применением уникального лабораторного оборудования КФУ.</p> <p>Практическая апробация разработанных научно-технологических решений</p>	Цифровые технологии освоения недр	Проведение фундаментальных исследований

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

Планируемые к реализации образовательные и научные проекты будут сопровождаться цифровой трансформацией университета. Это упростит доступ к сервисам и продуктам университета, сделает Пермский Политех по-настоящему открытым университетом для России и зарубежных стран. Цифровая трансформация позволит нарастить спрос на новые продукты и увеличить количество студентов и слушателей.

В университете будет создана информационно-аналитическая система с единой точкой входа для всех обучающихся, независимо от уровня и формы обучения, включающая в себя репозиторий и конструктор образовательных траекторий, контроль прогресса студентов и слушателей.

Для взаимодействия со всеми заинтересованными сторонами образовательного процесса, включая абитуриентов, обучающихся, выпускников, работодателей, работников, заказчиков работ, университет внедрит современные цифровые инструменты (цифровые профили абитуриентов, студентов, выпускников и преподавателей, аналитика по прикладным компетенциям студентов и т.д. (рис. 7.1).

Ключевые приоритеты и направления развития:

1. Реализация дисциплин в области создании алгоритмов и программ по ООП по непрофильным для ИТ-сферы направлениям подготовки.

Университет имеет большой опыт в реализации образовательных программ, направленных на формирование цифровых компетенций, на которых обучается около 50 % студентов очной формы обучения. В рамках непрофильных для ИТ-сферы направлений подготовки университет реализует дисциплины, которые включают в себя базовые цифровые компетенции.



Рис.7.1 Цифровые инструменты Пермского Политеха

В рамках непрофильных для ИТ-сферы направлений подготовки университета реализует дисциплины, которые включают в себя базовые цифровые компетенции. Введены в самостоятельно устанавливаемые образовательные стандарты профессиональные компетенции, раскрывающие сферу информационных технологий, защиту интеллектуальной собственности и управление, основанное на данных.

С 1 сентября 2021 года в самостоятельно устанавливаемые образовательные стандарты направлений подготовки и специальности, реализуемые в университете, включена новая общепрофессиональная компетенция «Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения», реализуемая в дисциплине «Информатика» (трудоемкость 144 и 25 2 часа).

Дисциплина «Информатика» включена в перечень дисциплин, подлежащих независимой оценке качества освоения с помощью централизованного тестирования студентов бакалавриата и специалитета.

С 1 сентября 2021 года число образовательных программ по непрофильным для ИТ-сферы направлениям подготовки и специальностям, формирующих цифровые компетенции в области создания алгоритмов и программ, пригодные для практического применения, и навыков использования и применения новых цифровых технологий составит не менее 50 образовательных программ, на которых будут обучаться порядка 3350 студентов.

Дисциплина «Информатика» в университете теперь формирует следующие компетенции:

- **ОПК-ИТ1.** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;
- **ОПК-ИТ2.** Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.

Пермский Политех будет ориентировать образовательный процесс на формирование у студентов и слушателей цифровых компетенций:

- цифровая безопасность: способен оценивать риски, обеспечивать безопасность персональных данных и осознавать негативное влияние цифровых технологий;
- креативное мышление: способен генерировать новые эффективные решения для поставленных задач;
- управление информацией: способен искать, фильтровать, анализировать и эффективно использовать информацию;
- цифровая кооперация и коммуникация: способен использовать во взаимодействии с людьми различные цифровые средства;
- критическое мышление: способен проводить оценку качества и достоверности информации, строить правильные логические умозаключения;
- саморазвитие в условиях неопределенности: способен ставить цели и определять стратегию их достижения.

Планируются изменения в самостоятельно устанавливаемые образовательные стандарты всех реализуемых направлений подготовки с внедрением обязательного модуля, формирующего цифровые компетенции.

1. Реализация программ профессиональной переподготовки для обучающихся по ООП по непрофильным для ИТ-сферы направлениям подготовки.

С 2019 года в рамках регионального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика РФ» университет стал якорным участником сетевого ИТ-университета, обучающим цифровым навыкам и ИТ-компетенциям посредством реализации профильных программ повышения квалификации. За 2,5 года обучено свыше 1200 человек по 70 программам повышения квалификации. Университет обладает опытом академической мобильности, как в РФ, так и за ее пределами, в том числе, по образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям, в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций. ПНИПУ с 2020 года продвигает интенсивы по углубленному изучению информатики для школьников Пермского края и соседних регионов. За 2020 год были обучены

свыше 400 школьников.

В рамках реализации программ дополнительного профессионального образования для обучающихся по основным образовательным программам университет успешно реализует две программы в ИТ-сфере «Разработчик профессионально-ориентированных компьютерных технологий» (1240 часов) для студентов профильных ИТ-направлений и образовательную программу «Интегрированное моделирование нефтяных и газовых месторождений» (500 часов) для специалистов, занятых в профессиональной области, непрофильной для ИТ-сферы.

Накопленный университетом опыт реализации коротких программ повышения квалификации в рамках проекта «Сетевой ИТ-университет» позволяет перейти к формированию портфеля востребованных модулей, из которых будут сформированы программы профессиональной переподготовки трудоемкостью от 250 часов для небольших групп по 15-20 человек студентов непрофильных направлений для ИТ-сферы подготовки как бакалавриата/специалиста, так и магистратуры.

Модульный подход формирования программ позволит быстро создавать востребованные и кастомизированные программы, включающие набор модулей разного наполнения, объема и уровня. При этом на финише студенты будут защищать выпускную итоговую работу с демонстрацией владения цифровым и компетенциями, в том числе по типу стартапа, разработки веб-приложений, веб-сервисов, моделей аналитик и т.д. с участием на экзамене представителей профильных ИТ-компаний и будущих возможных работодателей для выпускников данных курсов.

Выпускники программ ДПО будут готовы быстро адаптироваться к реалиям цифровой экономики, а к завершению обучения по основной образовательной программе высшего образования получают право на ведение профессиональной деятельности в новой дополнительной сфере.

Университет разработал три уровня образовательных модулей: Junior, Middle, Senior, формирующих компетенции по следующим условным трекам:

- языки программирования;
- аналитика и базы данных;
- web-программирование;
- руководитель проектов;
- специалисты тестирования и информационная безопасность;
- системное программирование;
- 3D-моделирование;
- искусственный интеллект.

В разработке образовательных модулей, кейсов практических задач принял

и участие ведущие компании ИТ-отрасли Пермского края и других регионов РФ (около 70 компаний).

В первую очередь программы профессиональной переподготовки будут предложены студентам 3-4 курса бакалавриата и последнего курса магистратуры по следующим укрупненным группам направлений и специальностей: 13.00.00, 18.00.00, 20.00.00, 21.00.00, 22.00.00.

Отдельным направлением развития ДПО выступит формирование области элитной подготовки в ИТ-сфере – «Гринфилд ДПО», включающей опережающую подготовку физических лиц, в т.ч. студентов, и специалистов малых компаний непрофильных ИТ-направлений по сквозным цифровым компетенциям базовых уровней Junior и Middle. Возможна ежегодная подготовка группы уникальных специалистов по модульной сетевой образовательной программе профессиональной переподготовки, совместно с ведущим университетом-лидером в формировании цифровых компетенций и/или ИТ-компанией.

Разработанные в университете компетенции/модули представлены в таблице 7.1.

1. Реализация программ академической мобильности обучающихся по ООП по непрофильным для ИТ-сферы направлениям подготовки и.

Предполагается применять различные технологии академической мобильности (от включенного обучения до двойного диплома), активно будут внедряться дисциплины (модули) партнеров по формированию цифровых компетенций у обучающихся с упором на независимую оценку по цифровой грамотности, программированию и анализу данных.

Университет будет расширять академическую мобильность по образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций. К такими университетам мы относим: ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», ФГАОУ ВО «Высшая школа экономики», ФГАОУ ВО «Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина», ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ», ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», АНО ВО «Университет Иннополис» и т.д.

Направления подготовки и специальности, по которым планируется развитие академической мобильности, в том числе для формирования у обучающихся

я цифровых компетенций: направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 21.03.01 Нефтегазовое дело, 22.03.02 Metallургия, 39.03.01 Социология, 42.03.01 Реклама и связи с общественностью, 45.03.02 Лингвистика, 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, 20.04.01 Техносферная безопасность, 21.04.01 Нефтегазовое дело, 22.04.02 Metallургия, 39.04.01 Социология, 42.04.01 Реклама и связи с общественностью, 45.04.02 Лингвистика и специальности: 21.05.02 Прикладная геология, 21.05.04 Горное дело, 21.05.05 Физические процессы горного и нефтегазового производства, 21.05.06 Нефтегазовые техника и технологии.

1. Проведение интенсивов, проектных сессий, модулей, хакатонов, семинаров.

Пермский Политех планирует дальнейшее развитие проекта сетевого IT-университета в направлении запуска сетевых межвузовских программ профессиональной подготовки, а также тиражирование реализации уже апробированных программ в виде интенсивов, семинаров, онлайн-курсов, включения отдельных модулей в основные образовательные программы высшего для студентов непрофильных для IT-сферы направлениям

Университет планирует стать основной площадкой для проведения проектных сессий, хакатонов и различного уровня соревнований для формирования цифровых компетенций как у обучающихся университета и других образовательных организаций, так и у школьников всех регионов РФ. **Будет продолжаться работа проекта «Профразведка. Политех-экспедиция».**

В рамках консорциума «Высшая школа научно-технологических лидеров» планируется проведение различных интенсивов для формирования цифровых компетенций с активным участием всех членов консорциума.

К 2025 году университет завершит следующие работы:

- формирование единого открытого образовательного пространства, что облегчит внутренние и внешние коммуникации;
- построение карты поведения для всех целевых аудиторий университета на основе их цифрового следа;
- запуск пилотного проекта «виртуального наставника» для студентов и «виртуального ассистента» для работников, включающий систему искусственного интеллекта и сервис предиктивной аналитики.

К 2030 году университет достигнет следующих результатов:

- будут внедрены системы по созданию цифровых профилей студентов, включающие карты профессиональных траекторий для студентов и выпускников. Эта работа будет проведена совместно с кадровыми агентствами

- ми и агрегаторами вакансий;
- будут достигнуты высокие позиции цифровой зрелости университета, что позволит нарастить спрос на новые образовательные продукты и увеличить количество студентов и слушателей;
 - системы искусственного интеллекта и предиктивной аналитики будут обеспечивать функционирование многих процессов университета;
 - цифровые тьюторы преподавателя и студента будут полноценно выполнять роль интеллектуального помощника;
 - для руководителей образовательных программ будут представлены сервисы оценки качества образовательных программ и онлайн-курсов.

Таблица 7. Программы повышения квалификации ПНИПУ, направленные на формирование ИТ-компетенций

№	Наименование программы повышения квалификации	Кол-во часов
1	1С (конфигурирование и администрирование)	72
2	1С (программирование)	72
3	Agile методология при управлении проектом разработки ИТ продукта	72
4	ITIL v.3. Лучшие практики ITSM	72
5	Python для Datascience	72
6	Python для начинающих	72
7	SMM. Продвижение бизнеса и бренда в социальных сетях	72
8	Администрирование ОС LINUX	72
9	Аналитика и управление проектами на практике: лучшие практики и типичные ошибки. Организация создания заказных информационных систем	72
10	Введение в веб-программирование на основе фреймворка django	72
11	Загрузка и преобразование данных (ETL-технологии) с использованием Microsoft Power Query (первая ступень)	72
12	Изучение расширенных возможностей Excel (Ms Excel 2016)	72
13	Интеллектуальные технологии анализа данных	72
14	Интеллектуальный анализ данных с помощью методов системно-когнитивного анализа	72
15	ИТ-аналитики в заказных информационных системах: лучшие практики и типичные ошибки. Версия 2.0	72
16	Методы и техника линейного и динамического программирования, применяемая к большим данным для решения задач управления ресурсами	72
17	Методы написания чистого кода, архитектура приложений SOLID и принципы ООП на примере языка Java	72
18	Модели и методы анализа данных и машинного обучения	72
19	Моделирование в Blender 3D для начинающих VR-разработчиков	72
20	Мониторинг и расследование инцидентов кибербезопасности	72
21	Основы интегрированной логистической поддержки оборудования в условиях Цифровых производств	72

22	Основы программирования на языке Java	72
23	Основы программирования на языке Си	72
24	Основы разработки веб-приложений на платформе Java	72
25	Основы статистического программирования на языке R	72
26	Офисные приложения Google для пользователей	72
27	Программирование 1С: архитектура и разработка прикладных решений, конфигураций	72
28	Проектирование и прототипирование интерфейсов. UI/UX - дизайн	72
29	Проектирование и создание цифровых образовательных ресурсов для обеспечения программ среднего и среднего профессионального обучения	72
30	Разработка аналитик с использованием функционального языка DAX	72

	(первая ступень)	
31	Разработка бизнес-аналитик с использованием Power BI Desktop	72
32	Разработка блокчейн -систем	72
33	Разработка веб-приложений на EMBER.JS	72
34	Разработка мобильных приложений под платформу ANDROID	72
35	Разработка отчетов в среде 1С: предприятие с помощью системы компоновки данных (СКД)	72
36	Разработка C# от основ до ООП и принципов SOLID	72
37	Разработка систем поддержки принятия управленческих решений, основанных на экспертных знаниях и экспертных оценках	72
38	Разработка экспертных систем комплексного оценивания сложных многомерных объектов	72
39	Расширенные возможности Javascript , Jquery . Концепция Angular и React	72
40	Расширенный курс Power BI Desktop	72
41	Реализация адаптивных макетов сайтов на HTML 5, CSS 3, BOOTSTRAP	72
42	Решение прикладных задач кибербезопасности с помощью Python	72
43	Система автоматизации управления проектами в Microsoft Project	72
44	Структурированный язык программирования VBA для бизнес-аналитика (первая ступень)	72
45	Тестирование JavaScript -приложений	72
46	Управление и техническая эксплуатация телекоммуникационных сетей для построения Интернета вещей	72
47	Управление интернет продажами	72
48	Школа разработчиков + Школа разработчиков 2.0. Продвинутый курс	72
49	Язык SQL. Управление данными веб-приложений	72
50	Язык программирования JavaScript : front-end разработка	72
51	Программный многопроцессорный комплекс ANSYS Workbench	72
52	Суперкомпьютерные информационные технологии в технике и образовании	72
53	Решение наукоемких инженерных задач механики деформируемого твердого тела в многопроцессорном программном комплексе ANSYS	72
54	Многопроцессорные вычислительные системы и программные комплексы	72
55	Твердотельное моделирование деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D	36

56	Использование программного комплекса STATISTICA для решения задач нефтегазового комплекса	72
57	Программный многопроцессорный комплекс <u>Solid Works</u>	36
58	Современные конструкторские CAD-системы применительно к созданию твердотельных 3D-моделей из композиционных материалов. Реверс инжиниринг	30
59	Моделирование процессов обледенения в ANSYS FENSAP-ICE	36
60	Решение задач газодинамики и теплообмена с использованием пакета STAR-CCM+	72
61	Освоение процесса предварительного цифрового моделирования	36
	гидромеханических агрегатов на этапе разработки изделия с использованием пакета ANSYS	
62	Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем (Администратор информационной безопасности 1 уровень)	40
63	Основы теории автоматического управления	72
64	Современные проблемы теории управления	72
65	Перспективные методы автоматического управления	72
66	Разработчик профессионально-ориентированных компьютерных технологий (Профессиональная переподготовка)	1240
67	Программирование на языке C#	72
68	Современные подходы к проектированию информационных систем	36
69	Токарная обработка в системе NX	32
70	Основы ЧПУ	32
71	Моделирование процессов сборки в среде NX	74
72	Автоматизация технологической подготовки производства с применением программных решений <u>Intermech</u>	72
73	Практическая подготовка операторов станка <u>Nakamura Tome Super NTJX</u>	72
74	Углубленная практическая подготовка операторов станка <u>Kitamura Mycenter NX-400i</u>	112
75	Составление планов контроля в ПО <u>Calypso</u> и работа на координатно-измерительной машине ACCURA II фирмы <u>Carl Zeiss</u>	72
76	Основы программирования и эксплуатации горизонтально-фрезерных станков <u>Okuma</u> с ЧПУ MB-98000H и MA-600H	80
77	Компьютерное 3D-моделирование в системе автоматизированного проектирования <u>SolidWorks</u>	36
78	Основы программирования и эксплуатации оборудования <u>Okuma</u> с системами ЧПУ OSP-P200 MA, OSP-P300S	80
79	Особенности программирования технологического процесса на современном <u>металлообрабатывающем</u> оборудовании с системой ЧПУ <u>Fanuc Oi</u>	72
80	Основы аддитивного производства - технология SLM	36/72
81	Программирование обработки на современном металлообрабатывающем оборудовании с системой ЧПУ SINUMERIK	72
82	Практическое и теоретическое обучение по программам <u>PowerShape</u> , <u>PowerMill</u>	36
83	Применение аппаратуры « <u>Силькан</u> » при наладке и испытаниях тормозных устройств шахтных подъемных машин рудников АК «АЛРОСА» (ПАО)	16
84	Интегрированное моделирование нефтяных и газовых месторождений (Профессиональная переподготовка)	500
85	Современные методы и программные комплексы для гидравлического расчета систем сбора и транспорта нефти и газа	72

