


## УТВЕРЖДЕНА

Петербургский государственный  
университет путей сообщения  
Императора Александра I

Ректор

\_\_\_\_\_ / О.С.Валинский /  
(подпись) (расшифровка)

 Передовые  
инженерные  
школы

Документ подписан  
электронной подписью

Сертификат: 37923794EFC620C86678E5F50543C29D

Владелец: Валинский Олег Сергеевич

Действителен: с 22.08.2023 по 14.11.2024

### Программа развития передовой инженерной школы

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I»  
на 2023–2030 годы

Санкт-Петербург, 2023 год

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

- 1.1. Целевая модель университета и ее ключевые характеристики
- 1.2. Академическое признание и потенциал университета
- 1.3. Научный, образовательный и инфраструктурный задел университета по планируемым направлениям деятельности передовой инженерной школы
  - 1.3.1. Наличие опыта проведения исследований по направлениям передовой инженерной школы. Опыт участия университета в государственных программах
  - 1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы
  - 1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы
  - 1.3.4. Наличие опыта реализации образовательных программ по направлениям деятельности передовой инженерной школы

### **2. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

- 2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы
- 2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы
  - 2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета
  - 2.2.2. Участие передовой инженерной школы в решение задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях технологического развития Российской Федерации
- 2.3. Ожидаемые результаты реализации

### **3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ**

- 3.1. Система управления
- 3.2. Организационная структура
- 3.3. Финансовая модель

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

- 4.1. Научно-исследовательская деятельность

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

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

4.3. Образовательная деятельность

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

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

4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школы

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школе

4.3.5. Участие школьников в деятельности передовой инженерной школы в целях ранней профессиональной ориентации

4.4. Кадровая политика

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

4.5. Инфраструктурная политика

4.5.1. Информация о создаваемых на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным

обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)

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

5.1. Взаимодействие передовой инженерной школы с высокотехнологической(ими) компанией(ями) и образовательными организациями высшего образования (технические вузы) для реализации в сетевом формате новых программ опережающей подготовки инженерных кадров, научно-исследовательской деятельности (включая оценку стратегии развития партнерства, деятельности управляющих органов, реализации образовательных программ и научных проектов)

5.2. Структура ключевых партнерств

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

## 1.1. Целевая модель университета и ее ключевые характеристики

Целевая модель ПГУПС зафиксирована и утверждена в Программе развития университета до 2030 года. Целевой моделью развития Университета с учетом приоритетов национальной политики РФ является обеспечение присутствия РФ в числе пяти мировых экономик индустрии 4.0, осуществляющих подготовку высококвалифицированных кадров, научные исследования и инновационные разработки по приоритетам научно-технологического развития страны и транспортной отрасли для научно-образовательного рывка в формате стратегического академического лидерства, основанного на трансфере научных знаний, прорывных цифровых технологиях и сквозных бесшовных системах интеграции образования, науки, транспорта и бизнеса (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – SMART-образ результата развития ПГУПС к 2030 г.

«Формула» реализации целевой модели ПГУПС: *НОВЫЕ РЫНКИ + ПРОДУКТОВЫЕ ИННОВАЦИИ + ПРОРЫВНЫЕ ИДЕИ = РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ САМОДОСТАТОЧНОЙ ПОЛИТИКИ РОССИИ.*

Таблица 1.1 – Некоторые количественные характеристики целевой модели ПГУПС к 2030 году

№ п/п	Количественный показатель целевой модели ПГУПС	Значение
1	Количество центров трансфера технологий, ед.	1
2	Количество бизнес-инкубаторов и бизнес-акселераторов, ед.	2
3	Количество Школ инженерного предпринимательства, ед.	1
4	Количество Передовых инженерных школ, ед.	1
5	Доля работников Университета в возрасте до 39 лет в общей численности ППС, не менее, %	40,7
6	Количество учебных полигонов, ед.	1
7	Рост объема НИОКР в расчете на 1 НТР по сравнению с 2020 г., не менее, %	100
8	Рост объема затрат на НИР в расчете на 1 НТР по сравнению с 2020 г., не менее, %	1800

Качественные характеристики целевой модели ПГУПС по различным трекам представлены ниже

### Научно-исследовательская политика

Обеспечить устойчивое развитие к 2030 году научно-исследовательской экосистемы мирового уровня в сфере транспорта и транспортного строительства по технологиям ноу-хау, Маглев, ВСМ,

цифровизации транспортной отрасли, интеллектуальных логистических систем и пр.

### ***Трансфер знаний и технологий, коммерциализация разработок***

Формирование и устойчивое развитие условий для управления полным жизненным циклом инновационного результата интеллектуальной деятельности (от генерации идеи до запуска в реальную экономику) с высокой степенью локализации.

### ***Кадровая политика***

Обеспечить устойчивое развитие к 2030 году системы подготовки и профессионального роста научных и научно-педагогических кадров для обеспечения условий для выполнения фундаментальных и прикладных исследований и разработок

### ***Образовательная политика***

Обеспечить устойчивое развитие к 2030 году инновационной, цифровой, динамичной образовательной среды, интегрированной в производственные и научные процессы отраслей экономики, соответствующую требованиям рынка труда и перспективным задачам развития общества и технологий, включая сквозной модульный образовательный формат

### ***Молодежная политика***

Реализовать к 2030 году максимальную эффективность работы на базе Университета ресурсного центра по координации и развитию молодежной политики в университетах транспорта, располагающий высококвалифицированными специалистами для социально-экономического развития гражданского общества

### ***Цифровая трансформация***

Обеспечить к 2030 г. интеграцию цифровой экосистемы Университета с глобальным пространством коммуникаций в сфере транспортного образования, бизнеса, ноу-хау и инновации для обеспечения устойчивого развития национальной транспортной системы в бесшовной связи с международными транспортными коридорами в условиях индустрии 4.0

### ***Кампусная политика***

Обеспечить к 2030 году устойчивое развитие комфортной и безопасной среды, адаптированной к талантливым студентам, лучшим ученым и преподавателям, для реализации возможностей и раскрытия талантов в образовательной, научной, социальной и творческой сферах.

### ***Финансовая модель***

Создать на период до 2030 г. дееспособную и эффективную финансовую модель для достижения достаточности операционных поступлений Университета и покрытия расходов на текущую деятельность для обеспечения будущего научно-образовательного потенциала ПГУПС и его вклада в экономику

## **Система управления**

Сформировать к 2030 году гибкую, адекватную и эффективную систему управления для реализации максимальной синергетической эффективности участников партнерства, а также обеспечения адекватного ситуационного управления

## **Политика в области открытых данных**

Обеспечить к 2030 году бесперебойную работу портала открытых данных как интегрированной информационной системы, доступной для участников консорциума, которая располагается в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечивает централизованное хранение и ведение сводного реестра открытых данных при реализации всех целевых треков Университета с целью максимальной «прозрачности» и цифровизации образования, науки и трансфера ноу-хау

### **1.2. Академическое признание и потенциал университета**

ПГУПС является первым транспортным вузом страны с более чем 210-летней историей и богатейшими традициями качественного образования.

ПГУПС – Университет 3-го поколения. Входит по итогам конкурсного отбора в 2021 г. в ТОП-106 лучших вузов России, получивших грант в рамках программы «Приоритет-2030».

ПГУПС – лидер по острепенности профессорско-преподавательского состава среди вузов Росжелдора.

В 2022 году ПГУПС четвертый год подряд включен в международный рейтинг QS University Rankings: Emerging Europe and Central Asia (QS EECA) 2022.

Занимает 7-ое место в Национальном рейтинге востребованности вузов России в группе инженерных и технических вузов.

Входит в 1 лигу рейтинга мониторинга эффективности вузов 2022.

Занимает 81 место в общем рейтинге российских вузов и 36 место в рейтинге технических вузов рейтинга «Национальное признание 2022».

Входит во 2 лигу Национального агрегированного рейтинга 2022, в котором находятся 694 российских вуза, опережая по показателям другие отраслевые университеты, и включен в TOP 10 % лучших университетов мира Глобального агрегированного рейтинга 2022.

Университет является единственным транспортным вузом, включенным в рейтинг Round University Ranking (RUR) – международный рейтинг университетов, который измеряет результативность ведущих университетов мира (для составления рейтинга агентством используются профили 54 000 вузов) по 20 показателям по 4 ключевым миссиям: обучение,

исследования, международное разнообразие и финансовая устойчивость. В 2022 году ПГУПС занимает в нем 924 позицию в мировом рейтинге университетов и 95 место среди вузов России.

В структуру Университета входят 7 факультетов и 15 филиалов.

Прием осуществляется более чем на 130 образовательных программ высшего образования.

В ПГУПС функционируют 6 диссертационных советов по 10 научным специальностям.

В Университете функционирует более 20 научных школ.

Динамика изменения основных количественных показателей деятельности Университета приведена в табл. 1.2

Таблица 1.2 Динамика изменения количественных показателей деятельности ПГУПС 2013-2022

<b>Показатель</b>	<b>2013</b>	<b>2022</b>
Численность обучающихся по образовательным программам высшего образования по очной форме обучения в университете за последний отчетный период, человек	6278	7011
Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава, %	22,8	24,9
Доля обучающихся по образовательным программам магистратуры и подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования (очная форма), %	5	12
Численность лиц, обученных в университете по дополнительным профессиональным программам, человек	5692	6075
Трудоустройство выпускников, %	85,3	98,6
Количество иностранных обучающихся по программам высшего образования	681	2244
Объем НИОКР, млн руб.	344,8	610,06
Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета, млн. руб.	0,45	1,4
Объем доходов от коммерциализации РИД, тыс. руб.	651,0	9 107,7

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

В ПГУПС сформирован существенный задел по направлению развития Передовой инженерной школы. Описанный ниже опыт проведения исследований по соответствующим тематикам, а также участия в государственных программах, в том числе в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», позволяет формировать уникальные компетенции и научно-техническую базу для развития Передовой инженерной школы.

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



Успешный и многолетний трансфер результатов научных исследований в реальный сектор экономики как России, так и стран СНГ, позволяет говорить о высокой конкурентоспособности разработок ПГУПС и востребованной сформированной рыночной нише.

В 2021 году Университет вошел в состав участников федеральной программы развития российского высшего образования «Приоритет 2030». Утвержденная программа направлена на содействие увеличению вклада Университета 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».

Опыт участия ПГУПС в масштабных исследовательских проектах и государственных программах за 2013-2023 годы

№ п/п	Наименование проекта / программы	Год реализации проекта/ участия в программе	Виды работ, выполненных в рамках проекта/программы
1	Постановление Правительства РФ от 09.04.2010 № 218 "О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, в рамках подпрограммы "Институциональное развитие научно-исследовательского сектора" государственной программы Российской Федерации "Развитие науки и технологий" на 2013 - 2020 годы"	2010-2013	Разработка и создание высокотехнологичного производства инновационного грузового подвижного состава железных дорог, в том числе вагонов (полувагона, вагон-цистерны, вагон-платформы) увеличенной грузоподъемности, двухосных тележек грузовых вагонов и их отдельных частей (литых боковых рам, надрессоренных балок).
2	Международная программа «Транс-европейская программа академической мобильности для университетов (Trans-European Mobility Programme for University Studies – TEMPUS)	2011 – 2016	Разработан уникальный учебный комплекс (23 модуля), охватывающий проектирование, строительство, эксплуатацию инфраструктуры подвижного состава ВСМ. Обучение длится один учебный год, включает в себя 800 часов занятий. Выпускники получают два диплома: ПГУПС и Национальной консерватории искусств и ремесел, Париж. Сотрудниками ПГУПС в качестве основы учебно-методического обеспечения проекта написано и издано уникальное единственное в стране, и в мире учебное пособие в 2-х томах «Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Общий курс: учеб. пособие: в 2 т. / И.П. Киселёв и др.; под ред. И.П. Киселёва. — М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2014. Т. 1 – 308 с.; Т. 2 – 372 с.
3	Инвестиционный проект ОАО «РЖД» в соответствии утвержденным Правительством Российской Федерации «Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры»: Строительство высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Казань	2014-2018	Разработано 15 Специальных технических условий (СТУ), которые утверждены Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства
4	Инвестиционный проект ОАО «РЖД» в соответствии утвержденным Правительством Российской Федерации «Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры»: Модернизация железнодорожной	2016-2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• рассмотрена проектная документация по семидесяти трам объектам строительства;</li> <li>• выполнено технико-технологическое и экономическое сравнение нескольких альтернативных вариантов пропуска перспективных грузовых потоков;</li> <li>• проанализированы риски и обоснованы наиболее рациональные</li> </ul>



№ д/п	Наименование проекта / программы	Год реализации проекта/ участия в программе	Виды работ, выполненных в рамках проекта/программы
	инфраструктуры Байкало-Амурской и Транссибирской железнодорожных магистралей с развитием пропускных и провозных способностей		<p>варианты вложения инвестиций;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• даны рекомендации по финансированию научного сопровождения таких сложных объектов индивидуального проектирования, как тоннели, большие и уникальные мосты, земляное полотно в особо сложных условиях;</li> <li>• проанализированы варианты использования подвижного состава с повышенными осевыми нагрузками до 25 т на ось и их влияние на затраты по модернизации путевой инфраструктуры.</li> </ul>
5	<p>Инвестиционный проект ОАО «РЖД» в соответствии утвержденным Правительством Российской Федерации «Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры»:</p> <p>«Развитие и обновление железнодорожной инфраструктуры на подходах к портам Азово-Черноморского бассейна»</p>	2016-2018	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обоснованы альтернативные варианты строительства глубокого обхода Краснодарского и Саратовского транспортных узлов, отличающиеся меньшим объемом требуемых капитальных вложений, при выполнении в целом всех ключевых показателей проекта;</li> <li>• дана техническая, технологическая и финансовая оценка ввода тяжеловесного движения на подходах к портам Азово-Черноморского бассейна, в ходе которой установлено, что наиболее эффективным на период до 2020 – 2025 года является вариант организации тяжеловесного движения при обращении грузовых поездов массой 6000 – 6300 т;</li> <li>• выявлена и обоснована необходимость оптимизации схемы путевого развития станции Тамань-Пассажирская, связанная с организации движения поездов по транспортному переходу через Керченский пролив.</li> </ul>
6	<p>Инвестиционный проект ОАО «РЖД» в соответствии утвержденным Правительством Российской Федерации «Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры»:</p> <p>«Развитие Московского железнодорожного транспортного узла»</p>	2016-2018	<p>Осуществлено методологическое сопровождение по двадцати семи объектам. Проведен анализ проектно-сметной документации инвестиционного проекта на предмет её соответствия детальному плану мероприятий Программы реализации комплексного проекта развития железнодорожной инфраструктуры Московского транспортного узла.</p>
7	<p>Инвестиционный проект ОАО «РЖД» в соответствии утвержденным Правительством Российской Федерации «Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры»:</p> <p>«Развитие и обновление</p>	2017	<p>Определение рационального варианта пропуска перспективных грузопотоков по рассматриваемой железнодорожной сети; оценка достаточности пропускной и провозной способности железнодорожных участков; выявление «узких мест» и выработка мероприятий по усилению</p>

№ д/п	Наименование проекта / программы	Год реализации проекта/ участия в программе	Виды работ, выполненных в рамках проекта/программы
	железнодорожной инфраструктуры на подходах к портам Северо-Западного бассейна»		железнодорожной инфраструктуры; увязка разработанных мероприятий с мероприятиями по смежным инвестиционным проектам.
8	Kolarctic CBC Program 2014-2020 ID: KO2011 ARINKA II Инфраструктура арктических железных дорог в регионе Кольарктик. Ратифицирован Государственной Думой РФ.	2018 – 2021	Проведены научно-технические семинары, разработана образовательная программа, публикации, разработаны компетенции для сети железных дорог Кольарктик. Составлена инструкция на основе лучших практик по техническому обслуживанию и по технологиям мониторинга для сети железных дорог в регионе Кольарктик.
9	ERASMUS+ Проект «Экономика, экология и инфраструктура высокоскоростных железнодорожных магистралей (BCM)».	2018 – 2022	Проект успешно реализуется. В 2019/2020 и 2020/2021 учебных годах прошло обучение по одной группе по магистерской программе «Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Инфраструктура, экономика, экология» (направление подготовки «Строительство»). Обучения рассчитано на два года (четыре семестра).
10	Инвестиционный проект ОАО «РЖД» в соответствии утвержденным Правительством Российской Федерации «Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры»: «Развитие и обновление железнодорожной инфраструктуры на подходах к портам Северо-Западного бассейна»	2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определен рациональный вариант пропуска перспективных грузопотоков по рассматриваемой железнодорожной сети;</li> <li>• дана оценка достаточности пропускной и провозной способности железнодорожных участков;</li> <li>• выявлены «узкие места», определены мероприятия по усилению железнодорожной инфраструктуры;</li> <li>• рекомендовано предусмотреть увязку решений по пропуску перспективных грузопотоков и мероприятий по усилению инфраструктуры с решениями и мероприятиями по смежным инвестиционным проектам;</li> <li>• оптимизированы ряд решений инвестиционного проекта.</li> </ul>
11	Корректировка и адаптация программного обеспечения для проведения тестовых инструктажей в дистанциях сигнализации, централизации и блокировки Октябрьской дирекции инфраструктуры	2020	Успешно реализуется
12	Техническая экспертиза по исполнению концессионного соглашения между Федеральным агентством железнодорожного транспорта и ООО «Северный широтный ход» на финансирование, строительство и эксплуатацию	с 2019	Успешно реализуется

№ д/п	Наименование проекта / программы	Год реализации проекта/ участия в программе	Виды работ, выполненных в рамках проекта/программы
	инфраструктуры железнодорожного транспорта общего пользования «Обская – Салахард – Нальки»		
13	Научно-техническое сопровождение при подготовке проектной документации для строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва-Санкт-Петербург (ВСЖМ-1)	2021	Выполнен I этап программы работ научно-технического сопровождения при подготовке проектной документации для строительства высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва-Санкт-Петербург (ВСЖМ-1). Предложена оптимизация разработанных в проектной документации технических и технологических решений, оказывающих влияние на безопасность объектов инфраструктуры ВСЖМ-1.
14	Разработка специальных условий для проектирования, строительства и эксплуатации высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва – Санкт-Петербург (ВСЖМ-1)»	2021	Разработаны специальные технические условия для проектирования, строительства и эксплуатации высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва – Санкт-Петербург (ВСЖМ-1)» (далее – СТУ). СТУ согласованы ОАО «РЖД» и утверждены Министром России 09.09.2021.
15	Проектирование, изготовление, поставка и монтаж технологической линии по производству ячеистого бетона автоклавного твердения производительностью 30 000 куб.м в год	2019-2022	Реализован проект по строительству современного автоматизированного завода по производству газобетонных стеновых блоков автоклавного твердения в г. Оренбург.
16	Пересмотр свода правил СП 119.133.30.2017 "СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм" с Изменением № 1	2021-2023	Пересмотр свода правил позволит расширить область применения нормативного документа в условиях повышения скоростей и нагрузок, актуализировать требования к земляному полотну, верхнему строению пути, устройству пересечения и примыкания железнодорожных путей, пересечения с другими линейными объектами, установить требования к системам железнодорожной автоматизации и телемеханики, связи, тягового электроснабжения.
17	Комплекс выполнения работ (услуг) по разработке технически и экономически обоснованных мероприятий развития железнодорожной транспортной инфраструктуры Азотного комплекса АО "Апатит" и станции примыкания Череповец II Северной железной дороги - филиала ОАО "РЖД", необходимых для обеспечения увеличения грузооборота	2021-2022	Выполнен технико-экономический анализ пропускной и перерабатывающей способности Азотного комплекса АО «Апатит» под увеличение грузооборота и для обоснования бюджета капитальных вложений на развитие железнодорожной инфраструктуры, необходимого для увеличения грузооборота АО «Апатит».

### 1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы

Основным инновационным заделом Передовой инженерной школы являются исследования кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» ПГУПС. На базе кафедры функционирует научная школа, основанная в 1980-х годах профессорами В.В. Сапожниковым и Вл.В. Сапожниковым, и в настоящий момент возглавляемая профессором А.Б. Никитиным. Основное научное направление деятельности школы состоит в широких фундаментальных исследованиях в области теории построения надежных и безопасных микропроцессорных и микроэлектронных систем управления движением поездов.



### Текущий задел: география реализованных научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов

- **Комплексные станционные системы управления движением поездов:** 230 ед. (ОАО «РЖД») + 24 ед. (НК КТЖ)
- **Системы диспетчерского управления** (Куйбышевская ж.д.): 830 км
- **Комплексная система диспетчерского управления:** 5 метрополитенов РФ и СНГ
- **Центр управления движением поездов** (Литовские железные дороги)
- **Система электропитания микропроцессорных комплексов железнодорожной автоматики:** 77 ед.
- **Программно-аппаратные обучающие системы и установки:** 12 ед.



Рисунок 1.2 – Задел по реализации прикладных научных проектов по направлениям ПИШ

Системы, разработанные кафедрой «Автоматика и телемеханика на железных дорогах», внедрены в 23 странах мира. Доля доходов от иностранных компаний в разные годы составляла от 7 до 10 % выполненных хоздоговорных работ.

Ежегодно ПГУПС регистрирует установленным порядком около 80 объектов интеллектуальной собственности, около 5-10 из которых соответствуют направлениям деятельности ПИШ.

Тиражируемыми продуктовыми результатами инновационной деятельности ПГУПС по направлениям ПИШ являются (рис. 1.2):

1) Комплексная автоматизированная система диспетчерского управления — КАС ДУ.

КАС ДУ позволяет автоматизировать труд диспетчерского персонала, а также реализует представление необходимой информации о движении поездов, состоянии устройств автоматики и телемеханики, электроснабжения, сантехники и эскалаторов. Создана на основе диспетчерской централизации на базе микроЭВМ и программируемых контроллеров (ДЦ-МПК) и электрической централизации на базе микроЭВМ и программируемых контроллеров (ЭЦ-МПК). Введена в постоянную эксплуатацию на Петербургском метрополитене. КАС ДУ также внедрена на Екатеринбургском, Нижегородском, Самарском, Минском, Бакинском метрополитенах;

2) Система электрической централизации на базе микроЭВМ и программируемых контроллеров ЭЦ-МПК.

Система управления и контроля устройствами железнодорожной автоматики на станциях с помощью средств компьютерной техники. Внедрена на 240 станциях магистрального железнодорожного транспорта РФ и на 22 станциях в Казахстане;

3) Система диспетчерской централизации на базе микроЭВМ и программируемых контроллеров ДЦ-МПК.

Система ДЦ-МПК предназначена для выполнения задач диспетчерского управления и контроля движения поездов на участке железной дороги. Внедрено 800 километров на Куйбышевской железной дороге, в Центре управления Литовских железных дорог, Центре управления метрополитенами в городах Самара, Екатеринбург, Минск;

4) Аппаратно-программный комплекс диспетчерского контроля (АПК-ДК).

Комплекс предназначен для контроля и регистрации состояния устройств автоматики, телемеханики и связи в системах управления движением поездов. Внедрено 60 000 километров на магистральном транспорте РФ;

5) Система микропроцессорной централизации МПЦ-МПК.

Система МПЦ-МПК предназначена для централизованного управления объектами сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) на станциях и прилегающих перегонах с целью обеспечения безопасности движения поездов и повышения пропускной способности. Внедрена на 10 станциях ОАО «РЖД» и на метрополитенах в городах Санкт-Петербург, Самара, Екатеринбург, Минск;

6) Устройства электропитания микропроцессорных комплексов.

Основным назначением устройств электропитания микропроцессорных комплексов (УЭП-МПК) является обеспечение непрерывности управления в системах СЦБ при пропадании фидеров и неудачном запуске или отсутствии дизель-генератора. Внедрено на 53 станциях ОАО «РЖД» и на шести станциях в Казахстане.

В 2020 году в рамках инновационного развития ПГУПС была создана интеллектуальная площадка цифровых приоритетов (ИПЦП «Стартовый стол»), совместно с IT-компаниями, как новый цифровой формат продвижения прикладных научных проектов преподавателей и студентов.

В рамках реализации Программы взаимодействия ОАО «РЖД» и университетских комплексов железнодорожного транспорта в 2020 году на базе Региональной инновационной площадки был создан совместный с Октябрьской железной дорогой – филиалом ОАО «РЖД» бизнес-инкубатор и бизнес-акселератор. Одна из основных целей его создания – выявление и поддержка талантливой молодежи, получение студентами и преподавателями Университета практического опыта управленческих решений, развитие инновационной инфраструктуры и научной среды Университета.

В рамках работы совместного студенческого бизнес-инкубатора ФГБОУ ВО ПГУПС и Октябрьской железной дороги в настоящее время продолжается работа над проектами:

– разработка тяговой передачи на основе постоянных магнитов;

– разработка малообслуживаемой системы заземления опор контактной сети в тяговом электроснабжении переменного тока – ЭлБетТранс;

– разработка интеллектуального устройства обеспечения безопасного нахождения обслуживающего персонала в аккумуляторных помещениях тяговых подстанций.

Командой проекта – Обществом с ограниченной ответственностью «Магнитные передачи» (ООО «Магнитные передачи»), генеральным директором которого является студент ФГБОУ ВО ПГУПС, победитель конкурса «Студенческий стартап 2022», резидент бизнес-инкубатора Тарицын Данил Сергеевич – совместно с ОАО "РЖД", в тепловозной лаборатории университета 13.06.2023 были проведены предварительные (лабораторные) испытания Прототипа бесконтактной тяговой магнитной передачи на основе постоянных магнитов в рамках реализации проекта: «Разработка тяговой передачи на основе постоянных магнитов».

Разработка была представлена на форуме PRO//Движение.Экспо в 2023 году в рамках проектов работы бизнес-инкубатора и бизнес-акселератора.

### **1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы**

В основе развития научной экосистемы ПГУПС лежит интеграция, направленная на развитие человеческого капитала, приращение и трансфер научных знаний, цифровизацию и технологичность. ПГУПС обладает уникальной лабораторной базой, состоящей из 11 научно-исследовательских лабораторий, 20 испытательных и научно-образовательных центров, а также иных лабораторий, тренажерных и полигонных комплексов.

По направлению ПИШ в ПГУПС 1992 года при кафедре «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» функционирует Центр компьютерных железнодорожных технологий, который специализируется на разработке, внедрении микропроцессорных систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ), а также обучении оперативного технологического персонала. Структура и квалификация сотрудников ЦКЖТ позволяет выполнить весь комплекс работ жизненного цикла систем ЖАТ «под ключ»: постановка задачи - разработка – испытания – проектирование – изготовление оборудования – монтаж на объекте – пуско-наладка – обучение персонала – ввод в действие – гарантийное сопровождение и постгарантийное обслуживание. Разработки ЦКЖТ по направлениям ПИШ описаны в разделе 1.3.2.

С 1997 года при кафедре «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» ПГУПС работает испытательный центр железнодорожной автоматики и телемеханики (ИЦ ЖАТ ПГУПС), который занимается экспертизой и испытаниями на безопасность микропроцессорных и микроэлектронных систем ЖАТ.

В состав ИЦ ЖАТ ПГУПС входит испытательная лаборатория "Электромагнитная совместимость систем ЖАТ», аккредитованная для проведения всех видов испытаний на ЭМС и являющейся ведущей в отрасли.

Наличие испытательной Механической лаборатории им. проф. Н.А. Белелюбского позволяет проводить полный спектр механических и климатических испытаний инновационных технических средств.



Отраслевая научно-исследовательская лаборатория Автоматизации технического обслуживания ЖАТ ОНИЛ «АТО ДМ ЖАТ» занимается разработкой интерактивных обучающих систем, позволяющих проводить дистанционное обучение на цифровых моделях реальных устройств без отрыва сотрудников от производства.

В ПГУПС в целях повышения эффективности использования научного оборудования Университета создан Центр коллективного пользования научным оборудованием.

Уникальным ресурсом является железнодорожный полигон геобазы ПГУПС, на базе которого выполняется проведение натуральных испытаний научно-технологических решений в области железнодорожного транспорта.

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

ПГУПС стал одним из инициаторов создания международного консорциума для реализации проекта TEMPUS «Магистр инфраструктуры и эксплуатации высокоскоростных железных дорог», который позволил впервые создать и реализовать на основе общения международного и российского опыта в новом оригинальном формате систему подготовки и переподготовки специалистов для современного железнодорожного транспорта. С 2014 г. более 100 сотрудников ОАО «РЖД» прошли в ПГУПС и МИИТ обучение по этой программе и получили «двойные дипломы» ПГУПС и зарубежных вузов.

Отраслевым и общественным признанием этих достижений стало присуждение в 2016 г. группе авторов, участвовавших в реализации проекта, премии Правительства Санкт-Петербурга за выдающиеся достижения в области высшего образования и среднего профессионального образования в номинации «Интеграция образования, науки и промышленности» за работу «Система опережающей подготовки специалистов в области высокоскоростного железнодорожного транспорта».

С 2019 года в университете ведется приём на обучение по международной магистерской программе «Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Инфраструктура, экономика, экология» (английское название программы: Economics, Ecoiogy and Infrastructure at High-Speed Railways).

Программа вобрала в себя результаты успешно осуществляемой уже с третьим потоком обучающихся международной программы переподготовки специалистов TEMPUS в области высокоскоростного железнодорожного транспорта, разработанной в 2013 – 2015 годах при участии ОАО «РЖД», ПГУПС, Национального общества железных дорог Франции и других транспортных организаций и вузов.

При формировании опережающего образования, направленного на решение прикладных, социальных, управленческих, организационных и технологических задач, в Университете реализуются треки компетентностного образования с использованием образовательных технологий, обеспечивающих студентам возможность выбора учебных модулей (курсов), включая

и профессиональные модули, в основных и дополнительных образовательных программах (например, «Инженерное предпринимательство», «Бизнес-аналитика в цифровой экономике» и др.).

Пилотной основой для запуска проекта ПИШ Университет видит развитие концепции опережающего образования в рамках уникального научно-образовательного пространства Федеральной инновационной площадки «Школа инженерного предпринимательства» (ШИП), основными направлениями работы которой являются: «Транспорт будущего», «Политранспортные системы», «Искусственный интеллект», «Цифровые решения на транспорте», «Инжиниринг транспортных технологий», «Цифровая инженерия» в рамках сквозного взаимодействия «Школа – техникум – вуз».

В 2021/2022 учебном году ШИП приступила к реализации образовательных инициатив, направленных на опережающую подготовку будущих инженерных кадров, позволяющую им успешно создавать и внедрять в производство новые наукоемкие технологии. В дальнейшем ШИП будет интегрирована в научно-образовательное пространство ПИШ Университета.

Помимо работы ШИП, базисом для создания и развития ПИШ в ПГУПС является Институт непрерывного образования (ИНО). В ИНО входят семь Центров. В течение года обучение проходят свыше 5 000 руководителей и специалистов по более чем 200 учебным программам. За последние 40 лет повысили квалификацию и прошли переподготовку 190 тысяч слушателей.

Только за 2022 год по направлениям деятельности ПИШ были разработаны 5 новых образовательных программ, открыта новая учебная лаборатория ««Микропроцессорные и электронные телемеханические устройства ЖАТ», прошли обучение по дополнительным профессиональным программам 1172 человека, дополнительную квалификацию на бесплатной основе получили 106 человек.

Кроме того, упомянутый ранее ЦКЖТ формирует учебную лабораторную базу для организаций высшего и среднего профессионального образования с целью обеспечения отрасли высококвалифицированными кадрами, способными обслуживать и эксплуатировать современные системы ЖАТ.

Также следует отметить материально-техническую базу, включающую интерактивные и тренажерные комплексы ключевого индустриального партнера ПГУПС – высокотехнологичной компании ОАО «РЖД» (Корпоративного университета ОАО «РЖД»), на которой обучающиеся Университета в соответствии с договорами о сетевой форме реализации образовательных программ (договор № 41675.57 от 17.12.2020 г.) проходят практику, в том числе вне образовательного процесса и в формате наставничества.

## 2. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

### 2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы

Передовая инженерная школа ПГУПС «И.С.К.Р.А.» (Интегрированная система комплексная распределенной архитектуры) создается для решения фронтальной инженерной задачи реализации полного жизненного цикла нового поколения безопасных интеллектуальных экосистем полигонного управления на железнодорожном транспорте, в том числе, при необходимости, распространения разработанной технологии на территории сопредельных дружественных государств, использующих колею 1520 мм.

ПИШ создается на основе новой прогрессивной технологии организации перевозочного процесса, обусловленной использованием современных высокопроизводительных технических средств вычислительной техники и средств передачи данных. Применяемая в настоящий момент технология диспетчерского управления на железнодорожном транспорте основывается на принципах концентрации управления в дорожных центрах управления (ЦУП). При этом зона управления поездным диспетчером (ДНЦ) покрывает протяженность железнодорожной линии 100...150 км.

Такая протяженность диспетчерского участка обусловлена ограничениями загрузки ДНЦ. Поэтому на плече оборота локомотивов и бригад (500...600 км) перевозочный процесс обеспечивается несколькими ДНЦ. При этом основным ограничением продвижения поездопотока является наличие стыков между участками диспетчеров. Это, вследствие несогласованности действий и различных приоритетов, влечет задержки в движении поездов и принятие решений в пользу локальных приоритетов каждого участка. Такая сложившаяся технология обусловлена также ограничениями эксплуатируемых технических средств и применяемых на участке видов систем управления. Наложение новых микропроцессорных систем в имеющейся практике повторяет «технологическую изоляцию» участков, что также влечет нерациональное использование высокопроизводительных технических средств. Традиционная структура технических средств предполагает использование автономных систем железнодорожной автоматики и телемеханики (ЖАТ): станционных систем электрической централизации, перегонных систем интервального регулирования движения поездов (автоматическая и полуавтоматическая блокировка), устройств переездной автоматики, заградительных устройств обвальной, мостовой, тоннельной автоматики, оповещение работающих на путях, пневмоочистки или электрообогрева стрелок и пр.

Высокая производительность вычислительных средств и скорость передачи данных позволяют реализовать более рациональную структуру технических средств. При этом функции обеспечения безопасности выполняются одним безопасным вычислительным комплексом, устанавливаемым на опорной станции. В непосредственной близости с объектами управления располагаются устройства сопряжения, которые непосредственно реализуют управление исполнительными устройствами (стрелками, светофорами и т.п.). Все функции безопасности для зоны управления

реализуются 100% резервированным безопасным управляюще-вычислительным комплексом (УВК).

Предложенная структура не только интегрирует функции автономных ЖАТ, но и позволяет организовать новую технологию организации движения поездов на участке. По сравнению с существующей технологией, на полигоне управления ДНЦ исчезают стыки, ранее служившие препятствием продвижения поездопотоков. Возможность стратегического планирования работы полигона появляется у ДНЦ в связи с перераспределением загрузки, когда дежурные опорных станций выполняют план работы поездного диспетчера, а необходимость их взаимодействия с ДНЦ возникает в случаях отклонений от планового графика. Такая организационная структура не только позволяет оптимизировать численность оперативного персонала, но, благодаря расположению дежурных опорных станций в пределах зоны управления, обеспечивает повышение эффективности местной работы за счет непосредственного взаимодействия дежурных с районами погрузки/выгрузки.

Данная прорывная технология повышает эффективность использования человеческих ресурсов и технических средств управления движением поездов, повышает пропускную и провозную способность участка железной дороги на 10-15%, снижает капитальные вложения в части устройств управления движением поездов при новом строительстве на 40-50%, а при применении ее сопредельными государствами – снижает транзитные и логистические издержки.

Таким образом, ПИШ реализует сквозное управление безопасными высокотехнологичными инновациями в системе «Идея – техника – технология – мультипликативный эффект – эффект синергии».

Решение данной задачи складывается из ряда направлений прикладных научных исследований:

- создание инновационной системы управления движением поездов «мультистанционной» архитектуры как генеральной научной составляющей;
- разработка унифицированной с технологиями зарубежных партнеров бортовой аппаратуры, обеспечивающей бесшовное регулирование движения поездов;
- разработка технологий эксплуатации и обслуживания новой системы;
- трансфер технологий с целью тиражирования ее на магистральном, промышленном и городском железнодорожном транспорте.

Образовательная деятельность ПИШ направлена на опережающую подготовку кадров для транспортной отрасли по полному жизненному циклу технологии:

- сотрудников промышленных партнеров, участвующих в проведении НИОКР и разработок по направлениям ПИШ;
- сотрудников проектных институтов, обеспечивающих тиражирование разработок;

- сотрудников предприятий магистрального, промышленного и городского железнодорожного транспорта, обеспечивающих эксплуатацию и обслуживание технических средств.

Особенность образовательной политики ПИШ состоит в том, что подготовка кадров выполняется параллельно с разработкой новой технологии управления движением поездов с тем расчетом, чтобы к моменту выхода продукции на рынок отрасль была уже насыщена требуемыми специалистами в необходимом для масштабного применения объеме.

Минимальные количественные характеристики ПИШ представлены в таблице 2.1

Табл. 2.1. Минимальные количественные характеристики ПИШ к 2030 году

Наименование характеристики	Ед. изм.	Значение к 2030 году
количество разработанных и внедренных новых образовательных программ высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительных профессиональных программ по актуальным научно-технологическим направлениям и "сквозным" цифровым технологиям, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки (единиц) (нарастающим итогом);	Единица	14
увеличение числа обучающихся по образовательным программам высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительным профессиональным программам по актуальным научно-технологическим направлениям и "сквозным" цифровым технологиям передовой инженерной школы за счет развития сетевой формы обучения в образовательных организациях, в которых не созданы передовые инженерные школы	Процент	148,5
количество инженеров, прошедших обучение по программам дополнительного профессионального образования в передовой инженерной школе (нарастающим итогом)	Человек	920

количество обучающихся, прошедших обучение в передовой инженерной школе по образовательным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам, трудоустроившихся в российские высокотехнологичные компании и на предприятия (нарастающим итогом)	Человек	510
количество созданных на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий) (нарастающим итогом)	Единица	5
объем финансирования, привлеченного передовой инженерной школой на исследования и разработки в интересах бизнеса (нарастающим итогом)	Млн. рублей	2100
рост количества регистрируемых результатов интеллектуальной деятельности образовательной организации высшего образования, на базе которой создана передовая инженерная школа	Процент	56
количество студентов, прошедших практику и (или) стажировку вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, обучающихся по программам магистратуры технологического профиля (нарастающим итогом)	Человек	56
количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации.	Человек	2348

## 2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы

Несмотря на то, что с момента промышленной эксплуатации первых микропроцессорных систем управления движением поездов (МПЦ) прошло уже более полувека, их количество на железных дорогах относительно невелико. Основной причиной медленного темпа обновления устройств стала высокая стоимость МПЦ, которая в разы превышает аналогичные системы прошлого поколения, что обусловлено, прежде всего, сложностью реализации безопасных технологий на вычислительной платформе. Это предопределяет актуальность поиска новых эффективных путей применения современных технических средств в системах управления. Такой подход возможен в отношении расширения функциональных возможностей и интеграции функций нескольких систем в единых вычислительных средствах. При этом синергетический эффект достигается применением рациональной и эффективной технологии эксплуатационной работы полигона железнодорожной инфраструктуры.

Стратегическая цель создания ПИШ – реализация полного жизненного цикла нового поколения безопасных интеллектуальных экосистем полигонного управления на железнодорожном транспорте, увязанного с опережающей подготовкой специалистов экспертного уровня в области разработки, проектирования и эксплуатации безопасных интеллектуальных экосистем управления железнодорожным транспортом с использованием технологий информационных, управляющих, навигационных систем и технологий создания интеллектуальных систем управления на

транспорте, для решения приоритетных задач согласно Стратегии научно-технологического развития РФ:

а) переход к отечественным передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;

е) связанность территории РФ за счет создания полностью локализованных отечественных интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства. Мирового океана, Арктики и Антарктики.

Миссия ПИШ – быть лидером в создании принципиально новой безопасной техники и технологий для транспортных экосистем.

Создание ПИШ на базе ПГУПС позволит сформировать современную научную и учебную инфраструктуру для развития, модернизации и эксплуатации интеллектуальных экосистем управления железнодорожным транспортом нового поколения для достижения высоких показателей безопасности, надежности и эффективности работы железнодорожного транспорта, а также уникальных знаний, навыков и компетенций для принятия управленческих решений в Индустрии 4.0.

Основными ключевыми задачами ПИШ являются:

- выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию перспективных инфраструктурных и бортовых технических средств управления движением поездов;
- разработка подходов к совершенствованию технологии эксплуатации магистрального, промышленного, а также городского железнодорожного транспорта при внедрении инновационных технологий управления;
- выполнение комплекса работ по проведению испытаний и постановке продукции на производство;
- тиражирование разработок, трансфер технологий, коммерциализация инноваций;
- обучение студентов, эксплуатационного персонала и повышение квалификации работников железнодорожного транспорта по новым учебным программам;
- опережающая подготовка кадров для нужд высокотехнологических партнеров по направлениям деятельности ПИШ;
- реализация новых образовательных программ «под заказ» высокотехнологических компаний;
- осуществление деятельности, направленной на применение новых знаний для решения технологических, инженерных, экономических и иных проблем.

Основными функциями ПИШ являются:

- опережающее кросс-модульное обучение инженеров новой формации – интеллектуальной инженерной элиты для Индустрии 4.0 – проектировщиков, эксплуатационного, обслуживающего персонала и пользователей при внедрении новой техники, обладающих пулом дефицитных компетенций;
- научно-методическое сопровождение предприятий-высокотехнологичных партнеров;

тиражирование компьютерных систем управления на магистральном и промышленном железнодорожном транспорте, а также в метрополитенах.

### **2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета**

ПИШ создается в контексте реализации Программы развития ПГУПС на 2021–2030 годы в рамках программы стратегического академического лидерства "Приоритет-2030" и коррелирует с целями и задачами, стоящими перед Университетом в части реализации всех затрагиваемых политик.

Образовательная политика:

- формирование нового подхода к управлению образовательными программами, основанного на конструировании (индивидуальной сборке) модульного состава образовательных программ;
- создание пула новых образовательных программ ВО и ДПО, в том числе «под заказ» высокотехнологического партнера;
- привлечение высокомотивированных и подготовленных абитуриентов;
- формирование и создание условий академического обмена специалистами в области цифровых технологий.

Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок:

- двукратное увеличение объема НИОКР в расчете на 1 НПР по сравнению с 2020 годом;
- увеличение объема затрат на научные разработки из собственных средств на 1 НПР по сравнению с 2020 годом в 19 раз;
- в увеличение количества регистрируемых Университетом РИД по сравнению с 2020 годом на 55%;
- развитие и укрепление связей с бизнесом, повышение эффективности механизмов трансфера технологий.

Молодежная политика:



- привлечение в университет профориентированной талантливой молодежи;
- создание условий для реализации потенциала молодежи в профессиональной и социально-экономической сфере.

Кампусная и инфраструктурная политика:

- развитие комфортной и безопасной среды, обеспечивающей раскрытие талантов с использованием доступной и современной инфраструктуры, включая эргономичные многофункциональные учебные, культурно-досуговые зоны, лаборатории;
- развитие современной материально-технической базы, адекватной темпам научно-технического развития транспортной отрасли.

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

Научная и образовательная деятельность ПИШ ПГУПС соответствуют:

1. приоритетному направлению развития науки, технологий и техники РФ «Транспортные и космические системы» и критической технологии «Технологии информационных, управляющих, навигационных систем».
2. Фронтальная задача, решаемая ПИШ ПГУПС, соответствует пунктам Стратегии научно-технологического развития РФ:

По пункту а) «переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта»;

По пункту е) «связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства. Мирового океана, Арктики и Антарктики».

1. Задачам Транспортной стратегии РФ:

По пункту 5.1. Формирование единого транспортного пространства России на базе сбалансированного развития эффективной транспортной инфраструктуры

По пункту 5.3. Интеграция в мировое транспортное пространство и реализация транзитного потенциала страны

1. Стратегии научно-технологического развития холдинга «РЖД».

Целевая модель ПИШ ПГУПС направлена на обеспечение суверенитета конкурентоспособности России за счет наращивания и всецелого использования интеллектуального потенциала нации, в частности, на:

- увеличение вклада Университета в достижение национальных целей посредством увеличения доли российской науки на глобальном рынке исследований и разработок;
- устойчивое и сбалансированное с национальными приоритетами социально-экономическое развитие Санкт-Петербурга – повышение безопасности и эффективности работы Петербургского метрополитена;
- межинституциональное сетевое взаимодействие, интеграцию академических и высокотехнологичных исследований, кадровое обеспечение приоритетных направлений развития науки, технологий, техники, отраслей экономики, социальной сферы, на развитие и внедрение в производство высоких технологий;
- обеспечение привлекательности работы в Российской Федерации для российских и зарубежных ведущих ученых и молодых перспективных исследователей;
- повышение качества и востребованности образовательных, научно-технических, социальных и иных услуг высшего отраслевого транспортного образования;
- повышение научного, образовательного и инновационного потенциала ПГУПС.

### **2.3. Ожидаемые результаты реализации**

Основным научным результатом деятельности ПИШ является решение проблемы неэффективности использования человеческих ресурсов и технических средств управления движением поездов путем внедрения принципиально новой технологии – полигонных систем управления движением поездов. Технически новизна технологии состоит в распределении программно-аппаратных средств системы в пределах полигона управления, включающего несколько станций, что получило название «мультистанционной» архитектуры. В сочетании с применением высокопроизводительного вычислительного ядра разработки ПГУПС, интегрирующего в себя весь комплекс систем управления движением поездов, и высокоскоростных каналов передачи данных, такая структура позволяет существенно снизить объем технических средств, требуемый для обеспечения безопасности движения поездов на участке. Технологически построенная на таких принципах система совершает революцию в эксплуатации и обслуживании участка железной дороги. Концентрация управления «в одних руках» с плечом до 500-600 км позволяет перейти к полигонным технологиям управления движением поездов, что приводит к повышению пропускной и провозной способностей участка на 10-15%, а также высвобождению большей части штата эксплуатационного персонала. Кроме того, концентрация существенной доли технических средств на опорной станции приводит к сокращению обслуживающего персонала, что создает дополнительный экономический эффект. С технологической точки зрения на новой цифровой базе может быть построена эффективная бесшовная полигонная модель управления движением поездов, объединяющая в одних границах

несовпадающие на сегодняшний день участки – диспетчерский, локомотивный и технический (между станциями формирования и расформирования поездов и переломов размеров движения). Именно на управленческих стыках, на границе зон ответственности управленцев различных служб железной дороги и линейных подразделений возникают нетехнологические простои и задержки подвижного состава, сбои в движении поездов.

В свою очередь на локальном уровне управления промежуточными станциями полигона повышаются возможности планирования местной работы, взаимодействия с клиентами ОАО «РЖД» по подводу груза и порожнего подвижного состава в согласованные сроки, эффективного использования имеющейся ёмкости станционных путей, предотвращения задержки поездов на перегонах. Эти эффекты достигаются за счёт возможной концентрации управления мини-участками в одних руках станционно-поездного диспетчера опорной станции с возможностью передачи отдельных станций на местное управление в случае оперативной необходимости.

В частности, вклад ПИШ в решение приоритетных задач технологического развития РФ показан на примере Восточного полигона ОАО «РЖД», рис. 2.1. В связи с переориентацией грузопотоков в восточном направлении остро стоит проблема нехватки пропускной и провозной способности многих участков Восточного полигона, ранее в значительно меньшей степени загруженных.



Рисунок 2.1 – Роль разработок ПИШ в развитии Восточного полигона ОАО «РЖД»

Проведение исследований по созданию указанной технологии и постановке ее на производство является только «верхушкой айсберга». Применение полигонных технологий управления требует формирования нового подхода во всех аспектах организации движения поездов – организация энергоснабжения, построение локомотивных устройств нового поколения, обучение эксплуатационного штата и обслуживающего персонала, новые подходы к проектированию и тиражированию систем.

Образовательная деятельность ПИШ направлена на проведение опережающей подготовки специалистов с тем расчетом, чтобы к моменту внедрения новой технологии на полигоне

Российских железных дорог, метрополитена или объекта промышленного железнодорожного транспорта, он был укомплектован эксплуатационным персоналом, прошедшим соответствующую переподготовку. Основными «количественными» результатами образовательной деятельности являются разработка ряда образовательных программ ВО и ДПО (описанных в п. 4.3.1), сформированных по заказам индустриальных партнеров, и обучение по этим программам более 1000 человек к 2030 году. Качественным же результатом будет переход к новой практико-ориентированной модели построения образовательных программ, при которой высокотехнологический индустриальный партнер принимает активное участие в ее формировании, а также рост кадрового потенциала самого Университета, обеспечиваемый стажировками на базе партнеров. Кроме того, большой объем профориентационной деятельности, описанный в разделе 4.3.5, обеспечит приток высокомотивированных и подготовленных абитуриентов в Университет и в отрасль в целом.

### 3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

#### 3.1. Система управления

Целью формирования системы управления передовой инженерной школой является обеспечение устойчивости управления передовой инженерной подготовкой в Университете для достижения целей и задач передовой инженерной школы.

Реализация поставленных целей и задач предполагает использование системы управления передовой инженерной школой на основе проектного и процессного управления: интеграция проектов и процессов, определенных в составе ПИШ в деятельность университета.

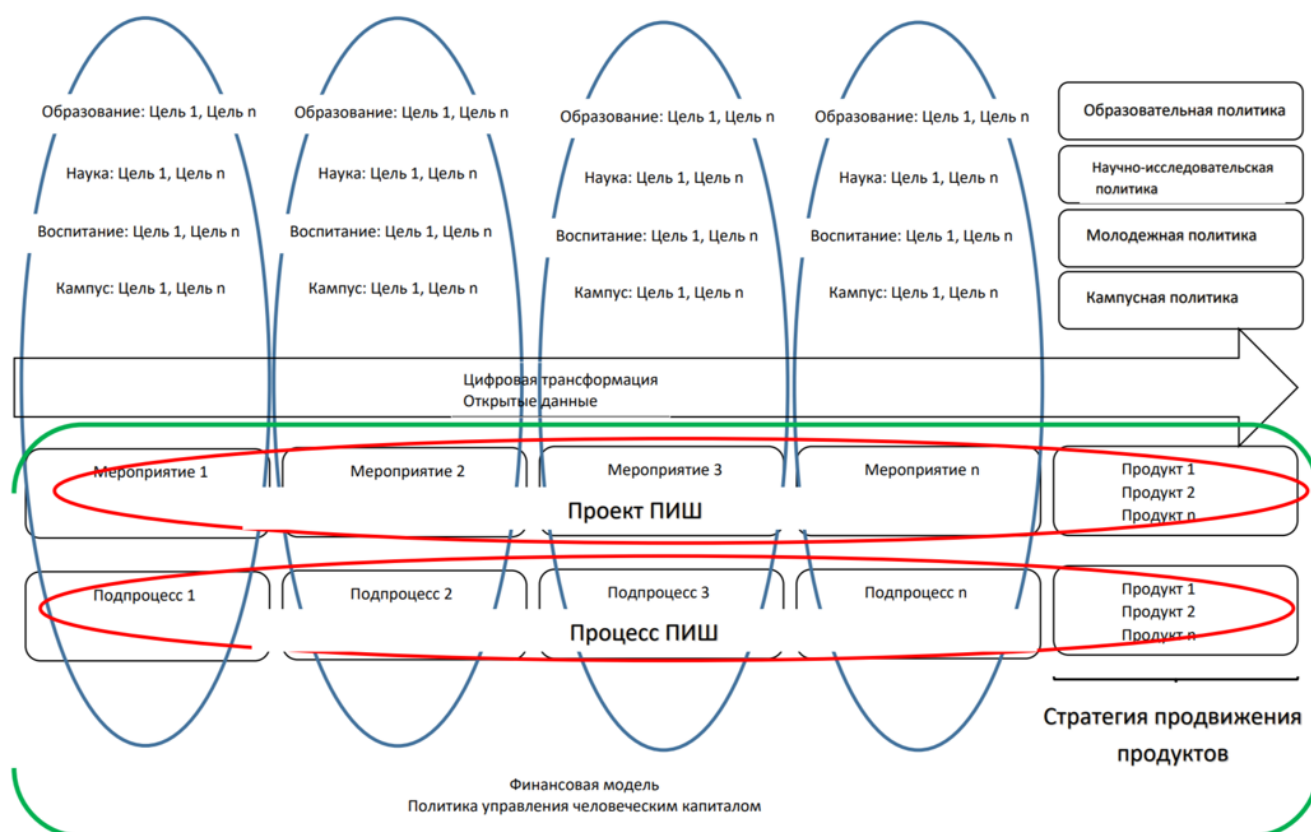


Рисунок 3.1. Принципы управления передовой инженерной школой на основе интеграции проектов и процессов, определенных в составе ПИШ в деятельность университета.

Сформированная таким образом система управления передовой инженерной школой позволит обеспечить ее устойчивую результативность и эффективность в условиях динамически изменяющейся внутренней и внешней среды и требований ключевых заказчиков. Предложенный подход предполагает возможность использования ранее сформированной системы управления университетом.

Основным принципом формирования подразделений, делегирования полномочий и наделения ответственностью всех участников реализации программы развития передовой инженерной

школы напрямую является функциональная специализация, блочный подход с выделением следующих треков: 1) по двум ключевым направлениям: образовательные программы; научные проекты; 2) по двум укрупненным трекам подготовки: высшее образование и дополнительное профессиональное; по научным проектам: прикладные изыскания и индивидуальные клиентские решения по актуальным инженерным задачам мирового уровня; 3) по уровню принятия управленческих решений: стратегического уровня (наблюдательный совет), тактического (научный руководитель ПИШ) и операционного (непосредственно ПИШ). Передовая инженерная школа является самостоятельным структурным подразделением университета, непосредственно подчиняющимся первому проректору-проректору по учебной работе и функционально – первому проректору-проректору по научной работе. Организационная структура ПИШ представлена на рис.3.2

Как показано на рис. 3.2, в состав коллегиального органа (управляющего совета) входят представители бенефициаров – руководители и топ-менеджмент высокотехнологичных компаний, а также компаний индустриальных партнеров ПГУПС, представители академических партнеров, представители органов государственной власти. В частности, в состав наблюдательного совета входят все высокотехнологичные компании-партнеры ПГУПС – руководители и топ-менеджмент, формирующие пул инженерных задач актуальной повестки, стратегические целевые треки и контролируемые показатели бизнес-процессов ПИШ. Непосредственное участие в работе ПИШ принимают представители партнеров ПГУПС из реального сектора экономики, руководители кадровых служб (HR) и лучшие специалисты-практики – действующие и потенциальные заказчики НИР, НИОКР и образовательных программ, формирующие ключевые научно-исследовательские треки решаемых в рамках научных проектов инженерных задач и треки реализации образовательных программ высшего образования и дополнительного профессионального образования по сквозным бизнес-процессам ПИШ. Важной составляющей системы управления ПИШ ПГУПС является наличие научного руководителя ПИШ, являющегося представителем якорного партнера ПГУПС – компании ОАО «РЖД», обладающим большим практическим опытом, перерастающим в визионерские качества в области деятельности ПИШ.

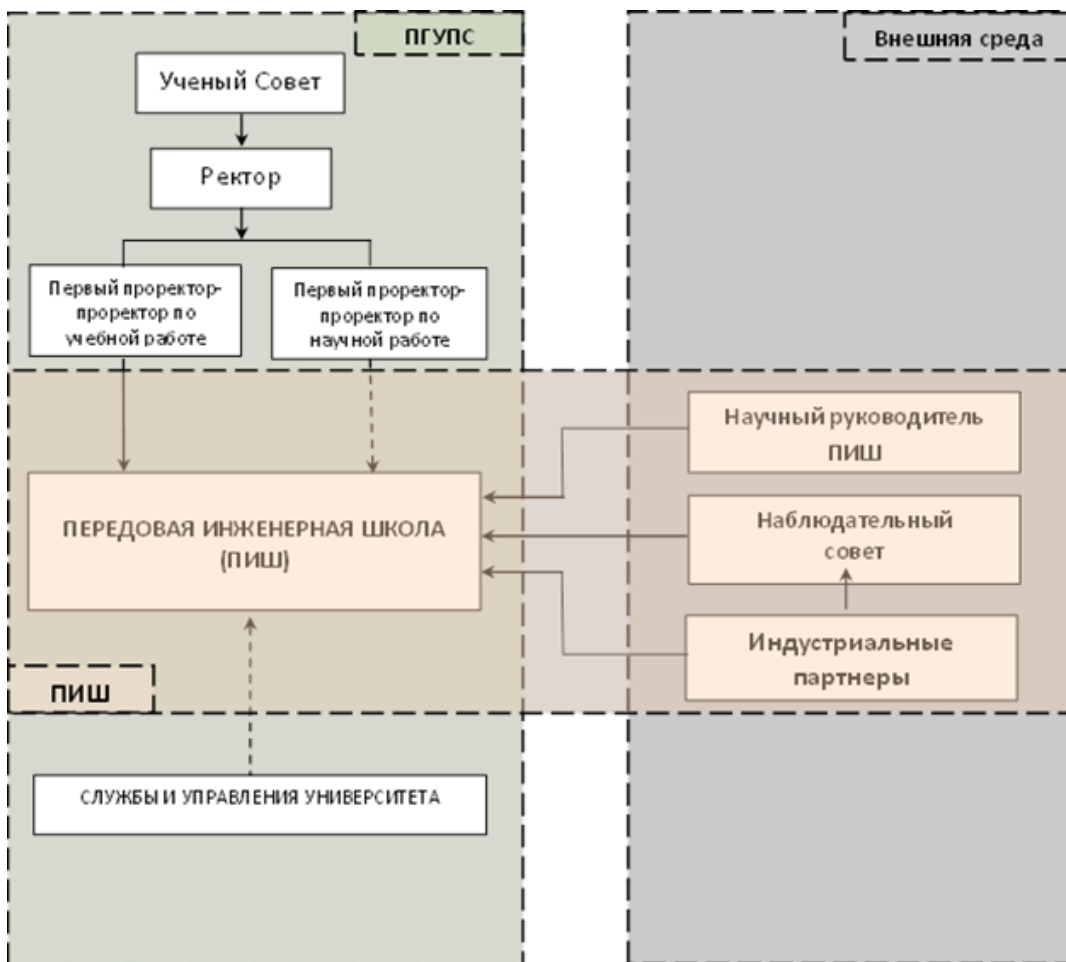


Рис.3.2 Система управления ПИШ

### 3.2. Организационная структура

Организационная структура ПИШ на базе ПГУПС строится на принципах, релевантных трендам, сложившимся в экономике знаний для Индустрии 4.0, а именно: гибкие модели управления; адаптивность и уникальность результатов; индивидуальная «сборка» и перенастройка модулей; проектный и интегральный подход в новых условиях сохранения интеллектуального и технологического суверенитета страны, открытые онлайн-платформы; тотальная цифровизация всех бизнес-процессов; а также устойчивого развития.

На рис.3.3. представлена развернутая организационная структура ПИШ. Структура является матричной, поскольку вертикаль управления реализуют заместители руководителя ПИШ (по трекам выполняемых научных и образовательных проектов), а горизонталь – руководитель образовательных программ от ПГУПС и эксперт – руководитель уровня «рго» образовательных программ (по гибким кросс-ориентированным образовательным модулям с «индивидуальным конструктором» компетенций). На их пересечении в «функциональной матрице» создаются те точки роста, которые позволяют создать «концентратор идей» и запустить собственную «карусель ноу-хау» в целях последующего трансфера в реальный сектор экономики и «технологического стока» при обязательном обеспечении импортозамещения и локализованности производственных мощностей в РФ. «Функциональная матрица» представлена пулом целевых установок основных

политик, реализуемых университетом, которым в полной мере соответствуют треки развития ПИШ при выполнении пула образовательных и научных проектов.

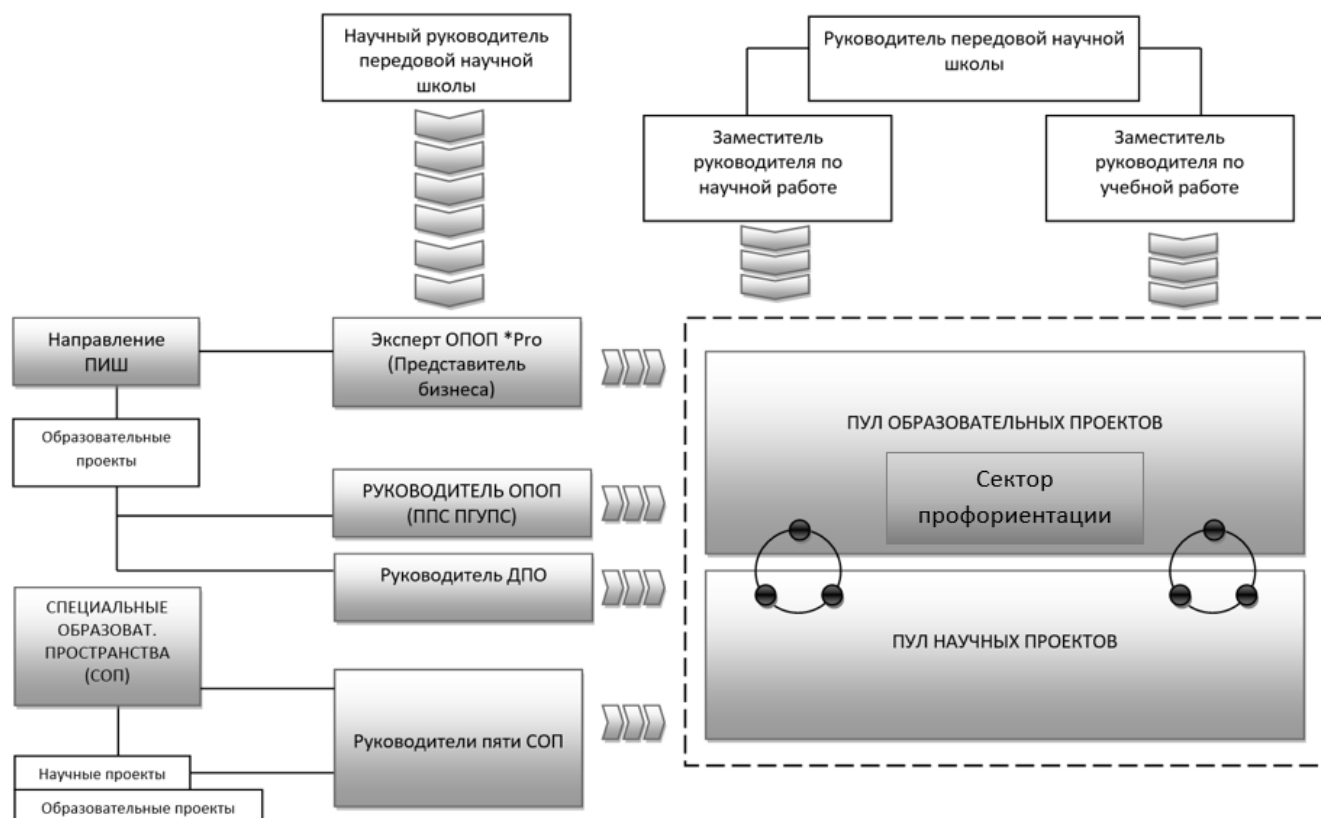


Рис.3.3. Развернутая организационная структура ПИШ.

### 3.3. Финансовая модель

Разработанная финансовая модель направлена на обеспечение финансовой устойчивости и инвестиционной привлекательности Передовой инженерной школы посредством привлечения грантового финансирования на первом этапе развития и постепенной замены бюджетного финансирования средствами внебюджетных источников за счет формирования инфраструктуры ПИШ, развития профессиональных компетенций высококвалифицированного персонала, расширения набора продуктов и услуг университета, в том числе увеличения доходов от инновационной деятельности университета по направлениям ПИШ, выполнения НИОКР и научно-технических услуг. Финансовая модель строится на принципах управляемости, эргономичности и минимизации рисков и описывает формирование доходов ПГУПС в разрезе источников поступления денежных ресурсов и направлений их расходования. Модель определяет объем финансовых средств достаточных для реализации мероприятий, предусмотренных программой развития ПИШ на период до 2030 г.

Финансовая модель ПИШ основана на сочетании бюджетных и внебюджетных источников финансирования. В качестве бюджетных источников финансовая модель включает средства гранта в форме субсидий, в качестве внебюджетных – средства полученные по договорам оказания услуг и выполнения работ, средства спонсорской поддержки высокотехнологичных компаний (ОАО «РЖД», АО «НИИП имени В.В. Тихомирова», АО «Трансмашхолдинг», АО



«НИИАС»), а также собственные средства вуза, иные источники финансирования не предусмотрены. В целом за период 2024-2030 гг. объем финансирования программы развития ПИШ составит 1 795,00 млн. руб., из которых: объем финансирования, привлеченного ПИШ на исследования и разработки в интересах бизнеса, а также собственные средства (внебюджетные средства) – 930,00 млн. руб.; необходимый объем средств гранта в форме субсидии из федерального бюджета – 865,00 млн. руб. Отношение внебюджетных средств к общему объему финансового обеспечения программы развития ПИШ, предусмотренного на создание ПИШ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и поддержку указанной программы за счет средств федерального бюджета, в 2024 году составит 40,0%, в 2025 году – 43,8%, в 2026 году – 47,5%, далее в 2027-2030 гг. бюджетное финансирование не предусмотрено, соответственно, внебюджетные средства (собственные и привлеченные) обеспечат 100% покрытие расходов ПИШ.

Средства, полученные в рамках программы развития ПИШ, планируется направить на закупку производственных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств (в том числе программного обеспечения), на выплаты персоналу (штатным сотрудниками и оплата работ лицам, привлекаемым к реализации мероприятий ПИШ на условиях гражданско-правовых договоров) и уплату страховых взносов с данных выплат, на закупку необходимых работ и услуг в рамках реализации мероприятий ПИШ, на командировочные и прочие расходы. На закупку производственных активов, нематериальных активов, материальных запасов и основных средств за 2024-2030 гг. планируется направить 902,7 млн. руб. (50,2% от общего объема средств ПИШ за период), в т.ч. больше половины за счет внебюджетных источников (456,6 млн. руб.). Расходы на выплаты персоналу с учетом оплаты по ГПХ и страховых взносов за рассматриваемый период составят 653,38 млн. руб. (36,4% от общего объема средств ПИШ за период), в том числе на выплаты штатным сотрудникам 323,10 млн. руб. за период, оплата работ лицам по договорам ГПХ – 179,50 млн. руб. и на уплату страховых взносов – 150,78 млн. руб. Доля внебюджетных средств в данной статье расходов за период в целом составит порядка 52%. На закупку необходимых работ и услуг в рамках реализации мероприятий ПИШ планируется потратить 234 млн. руб. за 2024-2030 гг. (13% от общего объема средств ПИШ за период), из них также больше 50% за счет внебюджетных источников финансирования.

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

### **4.1. Научно-исследовательская деятельность**

Ключевым треком является проведение исследований по тематике «Интегрированная система комплексная распределённой архитектуры» (далее - ИСКРА) как инновационной транспортной технологии.

Реализация научно-исследовательской политики ПИИШ включает:

- разработку современных инфраструктурных и бортовых устройств ЖАТ и компьютерных систем управления технологическими процессами на транспорте;
- разработку технологий обслуживания устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также выполнение комплекса работ по их внедрению;
- разработку технологий эксплуатации полигонных систем управления движением поездов;
- разработку программных и аппаратных средств испытаний на соответствие требованиям безопасности;
- разработку нормативной, эксплуатационной и технической документации в области железнодорожной автоматики и телемеханики;
- разработку технических решений, методической базы для тиражирования и предложений по использованию разработок системам управления ЖАТ на транспорте.

«Интегрированная система комплексная распределённой архитектуры» является мета-проектом, включающим в себя следующие взаимосвязанные субпроекты:

1. Система комплексного управления движением поездов на магистральных железных дорогах. Разработка комплексной системы управления движением поездов обеспечивает возможность распределения программно-аппаратных средств системы в пределах полигона управления, включающего несколько станций, что получило название «мультистанционной» архитектуры. В сочетании с применением высокопроизводительного вычислительного ядра разработки ПГУПС, интегрирующего в себя весь комплекс систем управления движением поездов, и высокоскоростных каналов передачи данных, такая структура позволяет существенно снизить объем технических средств, требуемый для обеспечения безопасности движения поездов на участке. Технологически построенная на таких принципах система совершает революцию в эксплуатации и обслуживании участка железной дороги. Концентрация управления «в одних руках» с плечом до 500-600 км позволяет перейти к полигонным технологиям управления движением поездов, что приводит к повышению пропускной и провозной способностей участка на 10-15%, а также высвобождению большей части штата эксплуатационного персонала. Кроме того, концентрация существенной доли

технических средств на опорной станции приводит к сокращению обслуживающего персонала, что создает дополнительный экономический эффект. С технологической точки зрения на новой цифровой базе может быть построена эффективная бесшовная полигонная модель управления движением поездов, объединяющая в одних границах несовпадающие на сегодняшний день участки – диспетчерский, локомотивный и технический (между станциями формирования и расформирования поездов и переломов размеров движения). Именно на управленческих стыках, на границе зон ответственности управленцев различных служб железной дороги и линейных подразделений возникают нетехнологические простои и задержки подвижного состава, сбои в движении поездов.

В свою очередь на локальном уровне управления промежуточными станциями полигона повышаются возможности планирования местной работы, взаимодействия с клиентами ОАО «РЖД» по подводу груза и порожнего подвижного состава в согласованные сроки, эффективного использования имеющейся ёмкости станционных путей, предотвращения задержки поездов на перегонах. Эти эффекты достигаются за счёт возможной концентрации управления мини-участками в одних руках станционно-поездного диспетчера опорной станции с возможностью передачи отдельных станций на местное управление в случае оперативной необходимости.

1. Система комплексного управления движением поездов на метрополитене. Адаптация разрабатываемой инновационной технологии для метрополитена позволяет исключить задержки в движении поездов метрополитена, а также реализовать технологию автоведения, при которой движение и торможение поезда, а также открытие дверей на станциях осуществляется в полностью автоматическом режиме без участия машиниста, что снижает влияние человеческого фактора на перевозочный процесс. Совместно с АО «НИИП имени В. В. Тихомирова» планируется разработка бортовой аппаратуры подвижного состава метрополитена, обеспечивающей реализацию функции автоведения и безопасного управления движением поездов.

3. Устройства электропитания распределенной системы управления движением поездов. Распределение программно-аппаратных средств системы управления движением поездов в пределах полигона управления предполагает формирование принципиально нового подхода к организации электропитания этих средств, расположенных вне поста централизации, позволяющего обеспечить их энергоэффективное бесперебойное электроснабжение.

4. Технологии оперативного управления полигоном железнодорожного транспорта. Предложенная инновационная технология управления движением поездов позволяет организовать новую технологию организации движения поездов на участке. По сравнению с существующей технологией, на полигоне управления ДНЦ исчезают стыки, ранее служившие препятствием продвижения поездопотоков. Возможность стратегического планирования работы полигона появляется у ДНЦ в связи с перераспределением загрузки, когда дежурные опорных станций выполняют план работы поездного диспетчера, а необходимость их взаимодействия с ДНЦ возникает в случаях отклонений от планового графика. Такая организационная структура не только позволяет оптимизировать численность оперативного персонала, но, благодаря

расположению дежурных опорных станций в пределах зоны управления, обеспечивает повышение эффективности местной работы за счет непосредственного взаимодействия дежурных с районами погрузки/выгрузки. Разработка методологии оперативной работы и моделирование поездопотоков и загрузки персонала позволяет аналитически и экспериментально получить максимальный эффект от внедрения полигонных технологий.

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

Название научного исследования и(или) разработки	ГРНТИ	Дата начала	Дата завершения	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
ИСКРА (Интегрированная комплексная система управления движением поездов распределённой архитектуры)	73.00.00 Транспорт	01.01.2024	31.12.2030	ТРАНСМАШХОЛДИНГ АО РЖД ОАО НИИАС АО НИИП ИМЕНИ В.В. ТИХОМИРОВА АО

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

По данным на 1 января 2023 года Университет поддерживал 164 охранных документа: на изобретения – 80, из них 1 – Евразийский патент; на полезные модели – 84.

Политика развития ПГУПС в области коммерциализации разработок заключается в том, чтобы достичь к 2030 году следующей цели:

повышение уровня доходов от управления результатами интеллектуальной деятельности до 1% от общих доходов Университета на базе центра трансфера технологий.

Для достижения указанной цели в 2023 годы Университетом была предпринята попытка получения федерального гранта на создание и развитие Центра трансфера технологий (ЦТТ), не увенчавшаяся успехом. При подаче заявки ПГУПС пошел по треку «создание ЦТТ», подав на конкурс программу предполагаемого центра, однако, в итоге, не попал в число победителей конкурса. Несмотря на неудачу, планируется организация ЦТТ ПГУПС без грантовой поддержки для обеспечения в первую очередь получения компетенций и практического опыта коммерциализации РИД.

По состоянию на 2022 год коммерциализация РИД в ПГУПС осуществляется через заключение лицензионных договоров на использование программ для ЭВМ. Данные по таким договорам за 2020-2022 годы приведены ниже.

За 2020 год был заключен один лицензионный договор на сумму 1 млн. руб.

За 2021 год был заключен один лицензионный договор на сумму 520 тыс. руб.

За 2022 год было заключено 7 договоров на общую сумму 9,1 млн. руб.

Среди ключевых подходов к развитию инновационного потенциала для формирования профессиональных компетенций выпускников в области трансфера знаний и коммерциализации результатов научных исследований необходимо выделить следующие:

1. Проведение повышения квалификации ППС и управленческих команд в области трансфера технологий в том числе, как составляющая деятельности ПИШ, в формате стажировок в соответствующих подразделениях высокотехнологических партнеров.
2. Разработка и развитие системы выявления, стимулирования и подготовки к инновационно-технологическому бизнесу лиц с предпринимательскими способностями среди студентов, магистрантов и молодых ученых. С этой целью в ПГУПС с 2022 года введена на ряде специальностей образовательная дисциплина «Инженерное предпринимательство».
3. Постепенное смещение фокуса научной политики ПГУПС от научно-исследовательской к инновационной. Создание и развитие ПИШ позволит существенно ускорить данный процесс за счет взаимодействия с высокотехнологическими партнерами и установлению прочной связи научного сообщества университета с бизнесом в целом и отраслью в частности.
4. Создание условий для эффективной реализации инициативных разработок обучающихся и НПР. В частности, инфраструктурной политикой ПИШ предполагается создание студенческого технопарка «Центр студенческих инициатив» (см. раздел 4.5.1), обеспечивающего техническую и технологическую поддержку создания действующих моделей и прототипов.

Проведение указанных мероприятий позволит организовать систематическую работу по коммерциализации РИД, что позволит перейти к модели появления технологий «Market-pull», которая обеспечит высокую востребованность разработок университета на рынке транспортной отрасли.

### **4.3. Образовательная деятельность**

В 2023 году доля обучающихся по основным профессиональным образовательным программам специалитета составила 70,3 % от общего числа обучающихся, по основным профессиональным образовательным программам бакалавриата – 23,6 %, по основным профессиональным образовательным программам магистратуры – 6,1 %.

В рамках трансформации образовательной политики Университета по направлениям подготовки, обеспечивающим функционирование ПИШ, планируется развитие в сторону большей ориентированности образовательных программ на потребности компаний – высокотехнологических партнеров Университета. Формирование планов развития технологий компаниями – стратегическими партнерами является основой для определения вектора трансформации образовательных программ ПГУПС с целью обеспечения их соответствия потребностям как рынка труда, так и уровню развития технологий в транспортной отрасли.

Ключевыми направлениями подготовки в ПИШ, соответствующими критическим технологиям и мировому уровню актуальности, являются: цифровое проектирование и моделирование,

передовые производственные технологии, искусственного интеллекта, технологии информационных, управляющих, навигационных систем.

В рамках ПИШ предполагается конструирование (индивидуальная сборка) модульного состава образовательных программ высшего образования и дополнительного профессионального образования с учетом потребностей в кадровом резерве высокотехнологических партнеров Университета. В рамках образовательной деятельности предусмотрена проектная деятельность в виде выполнения обучающимися микропроектов, связанных с проектами ПИШ, а также проведение проектных сессий с представителями партнеров ПГУПС.

Реализация магистерских образовательных программ и программ переподготовки будет организована с использованием инновационных образовательных технологий, таких как:

- интерактивное обучение (специальная форма организации познавательной деятельности, основанная на взаимодействии обучающихся между собой: все участники обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия других и свое собственное поведение);
- воркшопы (динамическая групповая работа по поиску получения индивидуального решения конкретных задач каждым участником);
- геймификация обучения (использование в обучении игровых элементов, таких как игра с уровнями, соревновательность, возможность набирать опыт и делиться им, получать награды);
- создание коворкингов – пространств, оборудованных необходимым инвентарем, которое используется для совместной работы студентов для организации командной работы над проектами.

Отдельное внимание в образовательных программах будет уделено развитию мягких навыков, являющихся на сегодняшний день одними из самых востребованных образовательных компетенций как у обучающихся, так и профессорско-преподавательского состава. Для этого планируется создание витрины курсов/модулей/мастер-классов по мягким навыкам, а также формирование образовательной программы технологической магистратуры с учетом актуальных трендов в образовании и потребностей рынка труда.

Дополнительным образовательным треком является разработка интерактивных обучающих комплексов, использующих цифровые двойники устройств железнодорожной автоматики для обучения персонала. В настоящее время возникают сложности в изучении современных систем и устройств автоматики и телемеханики, особенно выполненных на микропроцессорной базе. Микропроцессорные системы состоят из отдельных элементов со скрытой логикой, сложной для преподавания традиционными методическими подходами. Кроме того, все современные микропроцессорные системы имеют разработчика, являющегося правообладателем всех технических и программных решений, в связи с чем возникают сложности в изготовлении тренажеров своими силами или специализированными компаниями. Также тренажерные

комплексы по современным системам автоматики и телемеханики имеют высокую стоимость - десятки миллионов рублей.

Современные 3Д технологии позволяют:

- моделировать все элементы систем, причем в 3Д сценах, соответствующих реальным объектам СЦБ;
- визуализировать и моделировать работу устройств СЦБ, также находящихся на станциях и перегонах (напольные устройства, устройства электропитания, пожарная автоматики и др.);
- визуализировать процессы, происходящие во время работы системы;
- моделировать работу систем при возникновении нештатных ситуаций;
- обучать действиям при поиске и устранении отказов.

Интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий представляют собой программно-аппаратные комплексы. Аппаратная часть строится на персональном компьютере большой производительности для отображения 3Д сцен. При необходимости персональный компьютер может дополняться очками виртуальной реальности. Программное обеспечение состоит из нескольких подсистем:

- подсистемы управления учебным процессом;
- 3Д сцен, включающих в себя модели объектов СЦБ, размещенных в реальных условиях эксплуатации;
- сценариев проведения занятий по назначению системы, ее элементов и алгоритмов работы;
- сценариев поиска и устранения отказов;
- подсистемы оценки правильности соблюдения алгоритмов поиска отказов.

Основной задачей образовательной политики ПИИШ является формирование опережающего учебно-методического задела для обучения кадрового резерва отрасли и разработка плана адресной подготовки и трудоустройства выпускников технологической магистратуры ПИИШ под нужды высокотехнологических партнеров Университета. Так, по прямому заказу партнеров будут разработаны следующие программы:

Программы ДПО «Электромагнитная совместимость микропроцессорных систем управления», «Перспективные системы железнодорожного управления», «Технологии проектирования систем управления», «Комплексные системы диспетчерского управления на транспорте» - по заказу АО «Трансмашхолдинг»;

Программа ДПО «Проектирование безопасных систем» - по заказу АО «НИИП имени В. В. Тихомирова»;

Программы ДПО «Организация работы поездного полигонного диспетчера», «Организация работы станционно-поездного диспетчера опорной станции», «Интерактивные комплексы для организации обучения персонала без отрыва от производства» - по заказу ОАО «РЖД».

Большинство программ ВО и ДПО имеют научного руководителя из числа высококоранговых сотрудников партнеров.

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

Название образовательной программы	Специальность и направления подготовки	Тип программы	Дата начала реализации образовательной программы	Дата завершения реализации образовательной программы	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Организация работы поездного полигонного диспетчера	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.03.2028	31.12.2030	РЖД ОАО
Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2026	31.12.2030	НИИАС АО
Электропитание микропроцессорных комплексов	Электро - и теплоэнергетика	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2026	31.12.2030	РЖД ОАО
Комплексные системы диспетчерского управления на транспорте	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2028	31.12.2030	ТРАНСМАШХОЛДИНГ АО
Киберзащищенность систем управления ответственными технологическими процессами	Информатика и вычислительная техника	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2027	31.12.2030	РЖД ОАО
Организация работы дежурного опорной станции при полигонных технологиях на железнодорожной линии	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.03.2028	31.12.2030	РЖД ОАО
Автоматизированные системы диспетчерского управления	Информатика и вычислительная техника	Магистратура	01.09.2025	31.08.2030	НИИАС АО ТРАНСМАШХОЛДИНГ АО РЖД ОАО
Интерактивные комплексы для организации обучения персонала без отрыва от производства	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2024	31.12.2030	РЖД ОАО
Электромагнитная совместимость микропроцессорных систем управления	Электро - и теплоэнергетика	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2025	31.12.2030	ТРАНСМАШХОЛДИНГ АО



Название образовательной программы	Специальность и направления подготовки	Тип программы	Дата начала реализации образовательной программы	Дата завершения реализации образовательной программы	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Проектирование безопасных систем	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2026	31.12.2030	НИИП ИМЕНИ В.В. ТИХОМИРОВА АО
Основы цифровой техники	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2027	31.12.2030	РЖД ОАО
Перспективные системы железнодорожного управления	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2024	31.12.2030	ТРАНСМАШХОЛДИНГ АО
Технологии проектирования систем управления	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2027	31.12.2030	ТРАНСМАШХОЛДИНГ АО
Безопасное бортовое оборудование	Техника и технологии наземного транспорта	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2025	31.12.2030	НИИП ИМЕНИ В.В. ТИХОМИРОВА АО

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

В рамках реализации проекта ПИШ «технологическая магистратура» ПГУПС обеспечивает таргетинг профессиональных компетенций у обучающихся, отвечающих запросам как актуального рынка труда, так и кадровым потребностям высокотехнологических партнеров ПГУПС: ОАО «РЖД», АО «НИИП имени В. В. Тихомирова», АО «ТРАНСМАШХОЛДИНГ», АО "НИИАС" в сфере построения и эксплуатации автоматизированных систем диспетчерского управления. При этом, реализация дополнительных практик и стажировок на предприятии – партнере позволяет развить не только навыки и компетенции, предусмотренные соответствующим ФГОС ВО, но и обеспечить формирование актуальных цифровых и мягких навыков, необходимых для эффективной работы в рамках Индустрии 4.0.

Основной целью организации стажировок, проводимых на территории партнеров, является изучение передового опыта высокотехнологических партнеров ПГУПС, а также закрепление теоретических знаний, полученных при освоении программы магистратуры, приобретение практических навыков и умений для их эффективного использования в будущей профессиональной деятельности.

Претенденты, осваивающие программу магистратуры («технологическая магистратура»), отбираются для участия в программе стажировки вне рамок образовательного процесса на основании предоставленных сведений:

- об участии в официальных научных мероприятиях уровня не ниже всероссийского;
- о публикациях претендента;
- о победах на научных конкурсах уровня не ниже всероссийского или присуждении наград соответствующего уровня;
- о зарегистрированных результатах интеллектуальной деятельности, автором которых является претендент.

В рамках проектной деятельности высокотехнологической магистратуры предусматривается оказание финансовой поддержки студенческих проектов, выполняемых по заданию высокотехнологического партнера. Для этого в рамках ПИШ будет создана программа грантового стимулирования обучающихся, предполагающая как финансирование самой проектной деятельности, так и поощрения авторов лучших проектов. Проектная деятельность обучающихся предполагает создание системы наставничества из числа представителей организации – высокотехнологического партнера, которым также будет оказана финансовая поддержка в рамках ПИШ. Это система позволит передать накопленный практический опыт молодым специалистам отрасли, реализовать связь поколений и преемственность профессиональных традиций отрасли. Также совместно с Корпоративными Университетами АО «Трансмашхолдинг» и ОАО «РЖД» будет реализована дополнительная образовательная программа психолого-педагогической подготовки сотрудников, позволяющая без отрыва от основной деятельности подготовить наставников.

Таким образом, в рамках технологической магистратуры совместно с партнерами будет сформирована единая учебно-исследовательская экосистема ПИШ.

#### **4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школы**

Целью отбора является выявление наиболее перспективных кандидатов для обучения в ПИШ и создания интеллектуального резерва человеческого капитала для экономики знаний и Индустрии 4.0.

Отбор кандидатов для обучения в ПИШ базируется на следующих принципах:

- принцип перспективности. Для участия в образовательной программе ПИШ принимаются кандидаты, имеющие академические достижения в сфере инженерного дела (получившие стипендии, гранты, являющиеся победителями конкурсов, имеющие опыт практической деятельности в инженерных отраслях);
- принцип объективности. При принятии решения об отборе для обучения в ПИШ проводится всесторонняя и объективная оценка результатов его учебной и научной деятельности, знаний, навыков, компетенций и личностных качеств кандидатов;
- принцип равных возможностей. Кандидат из любого субъекта Российской Федерации, а также иностранные граждане, имеющие право поступать на обучение по программам магистратуры и

дополнительного профессионального образования, имеет право участвовать в конкурсном отборе на обучение по программам ПИШ.

**1) Приём на обучение по программе технологической магистратуры** осуществляется:

- для лиц, имеющих диплом бакалавра (специалиста), соответствующий выбранному направлению подготовки, - на основании результатов собеседования;
- для лиц, имеющих диплом бакалавра (специалиста), не соответствующий выбранному направлению подготовки или диплом магистра, - по результатам междисциплинарного экзамена по программам бакалаврской подготовки соответствующего направления.

Прием иностранных граждан на обучение в ПИШ проводится с учетом признания в Российской Федерации образования и (или) квалификации, полученных в иностранном государстве, которое осуществляется в соответствии с международными договорами Российской Федерации, регулирующими вопросы признания и установления эквивалентности иностранного образования и (или) иностранной квалификации, и законодательством РФ. Вступительные испытания в технологическую магистратуру проводятся в форме устного экзамена или собеседования. Консультации по содержанию программ вступительных испытаний, по форме и структуре экзамена, по критериям оценивания ответов проводятся для поступающих в день, предшествующий вступительному испытанию (по расписанию). Междисциплинарный экзамен может проводиться с применением средств электронного обучения (ЭО) и дистанционных образовательных технологий (ДОТ) в форме видеоконференции в режиме реального времени по расписанию экзамена и шкалой оценивания, установленных в Программе вступительных испытаний для поступления в магистратуру по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» по профилю магистерской программы «Автоматизированные системы диспетчерского управления», утвержденными ФГБОУ ВО ПГУПС. Система оценки заявки и минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний в технологическую магистратуру, содержатся в Программе вступительных испытаний для поступления в магистратуру по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» магистерская программа «Автоматизированные системы диспетчерского управления», утвержденными ФГБОУ ВО ПГУПС и включает такие показатели, как результаты прохождения междисциплинарного экзамена, собеседование для учета индивидуальных достижений поступающего (таблица 4.1).

Таблица 4.1 – Примерная система оценивания заявок на поступление в технологическую магистратуру

Вид контроля	Максимальное количество баллов	Примечание
1. Междисциплинарный экзамен в соответствии с выбранной магистерской программой	75	64 - 75 баллов - получены полные ответы на вопросы; 52 - 63 балла - получены достаточно полные ответы на вопросы; 40 - 51 балл - получены неполные ответы на вопросы или часть вопросов; 0-39 баллов - не получены ответы на
2.Собеседование по направлению подготовки для учета индивидуальных достижений поступающего: - за победу и (или)призовые места на международных, всероссийских, ведомственных или региональных конкурсах или олимпиадах	7	Дополнительные баллы начисляются в каждой категории 1 раз при наличии доказательной базы (копии диплома победителя (призера) конкурса, копии научного издания с опубликованной статьей или тезисами и др.)
- за публикации в научном издании из перечня ВАК и (или) РИНЦ, участие во всероссийских и (или) международных выставках	5	
- за публикации во внутривузовских сборниках научных трудов	2	
- за публикации во внутривузовских студенческих конференциях	1	
3. Наличие практического опыта работы/стажировки в высокотехнологической компании	10	
<b>Итого</b>	<b>100 баллов</b>	

## 2) Отбор кандидатов для обучения в ПИШ по программам ДПО проводится по результатам собеседования

Обязательным критерием для обучения в ПИШ является наличие документа о высшем образовании.

Критерии учета индивидуальных достижений поступающего:

- победа и (или) призовые места на международных, всероссийских, ведомственных или региональных конкурсах или олимпиадах;
- публикации в научном издании из перечня ВАК и (или) РИНЦ, участие во всероссийских и (или) международных выставках;
- публикации в научных изданиях РИНЦ, ВАК, международных наукометрических базах данных;
- наличие охраняемых результатов интеллектуальной собственности по тематике ПИШ (патенты/свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и т.п.);
- награды, международные почетные звания или премии, в том числе полученные в иностранном государстве и признанные в Российской Федерации, и (или) государственные почетные звания в соответствующей профессиональной сфере, и (или) являющихся лауреатами государственных премий в соответствующей профессиональной сфере;

- наличие практического опыта работы и/или стажировки в высокотехнологической компании.

#### **4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школе**

Важным фактором развития ПИШ является реализация такого направления работы, как взаимодействие с производственными структурами, проявляющими интерес к сотрудничеству в сфере подготовки кадров. Вопрос трудоустройства выпускников ПИШ чрезвычайно важен также для оценки эффективности деятельности.

В настоящее время в Университете сформирована система занятости и содействия трудоустройству выпускников с целью расширить возможности поиска работы выпускников и дать возможность партнеру-работодателю подбирать специалистов, в наибольшей степени удовлетворяющих их требованиям, а также приблизить подготовку специалистов к требованиям рынка труда.

По окончании образовательных программ ПИШ предполагается трудоустройство выпускников в высокотехнологичные организации, преимущественно в организации-партнёры ПИШ.

Основным способом реализации системы содействия трудоустройству выпускников передовой инженерной школы является реализация модели взаимодействия: «студент – вуз – работодатель».

Ежегодно доля целевых студентов составляет более 53% от бюджетного приёма. Основным заказчиком является ОАО «Российские железные дороги». Учитывая количество обучающихся по договорам о целевом обучении в ПГУПС возможна реализация программ «технологической магистратуры» в рамках ПИШ на основании договоров о целевом обучении с высокотехнологичной компанией-партнером ПГУПС, а также по заказу компаний-резидентов наблюдательного совета и иных крупных промышленных компаний.

С целью поддержки трудоустройства выпускников ПИШ предполагается проведение следующих мероприятий:

- организация целевого набора на образовательные программы ПИШ в интересах высокотехнологичных организаций-партнеров;
- заключение соглашений о сотрудничестве с высокотехнологичными организациями-партнерами, включающими пункт о проведении стажировок обучающихся в ПИШ в объеме и на условиях, согласованных с организацией-партнером;
- выполнение выпускных квалификационных работ (ВКР) по актуальным тематикам ПИШ;
- организация совместных научных конференций с высокотехнологичными компаниями;
- организация мероприятий по профессиональному ориентированию студентов ПИШ: дни карьеры, хакатоны, кейс-чемпионаты;

- проведение профориентационных лекций с представителями высокотехнологичных организаций-партнеров.

Для реализации поставленных задач и обеспечения своевременной и качественной процедуры трудоустройства обучающихся (табл. 4.2) и выпускников на базе Университета функционирует центр занятости и содействия трудоустройству Управления воспитательной работы и производственного обучения (далее – центр).

Сотрудники центра координируют взаимодействия и контролируют деятельность деканатов факультетов и кафедр университета со структурными подразделениями ОАО «РЖД», а также с другими партнерами вуза по вопросам трудоустройства обучающихся и выпускников, проводят разъяснительную работу в студенческой среде по вопросам занятости и взаимодействуют с работодателями с целью поиска новых вакансий, изучают спрос и предложения по профилю подготовки специалистов в транспортных и промышленных предприятиях Санкт-Петербурга и региона в целом.

Таблица 4.2 – Динамика трудоустройства в Университете с 2012 по 2022 годы

Показатель	Годы										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Трудоустройство выпускников, %	83,8	85,3	90	96,8	97,6	97,6	97,5	97,7	97,9	98,5	98,6

#### **4.3.5. Участие школьников в деятельности передовой инженерной школы в целях ранней профессиональной ориентации**

Раннее профессиональное ориентирование школьников и последующий отбор талантливых учащихся, проявляющих интерес к инженерному творчеству и проектной, научной деятельности является сквозной задачей ПИШ. Для этого создаются условия, обеспечивающие непрерывное сопровождение профессионального самоопределения и поддержание долгосрочной в некоторых случаях командной или индивидуальной образовательной траектории учащихся.

С 2025 года в целях развития профориентационной деятельности и популяризации инженерных направлений подготовки для учащихся школ Санкт-Петербурга запланировано открытие профильных инженерно-железнодорожных классов, как на базе школ-партнеров университета по Северо-Западному региону (Санкт-Петербург, Ленинградская область, Мурманск, Кандалякша, Петрозаводск, Великий Новгород, Бологое), так и в опорных школах Октябрьской железной дороги – филиала ОАО «РЖД». Учащимся этих классов будет предоставлена возможность получения практикоориентированных знаний по физико-математическому, информационному и проектному профилям независимо от места их проживания. Выпускники профильных классов, ориентированных на получение высшего образования, будут потенциальными претендентами на включение в деятельность ПИШ ПГУПС. Также в рамках такого сотрудничества со школами-партнерами предусмотрена работа с учителями по вопросам взаимодействия в профориентационной и проектной деятельности. С этой целью планируется проведение ежегодных конференций на базе предприятий партнеров с обязательным участием

представителей педагогического сообщества школ, родителей и учащихся, направленные на консолидацию совместных знаний для выработки инновационных подходов в образовательном и воспитательном процессах.

Концепция университета по ранней профессиональной ориентации школьников построена на принципе мягкого непрерывного погружения в научно-исследовательское и инженерное дело. Данная работа осуществляется в рамках профориентационного проекта «Эшелон поколений», при реализации которого учащимся на разных этапах взаимодействия предлагаются:

Открытые уроки – встречи на базе школ и (или) предприятий партнеров с ведущими преподавателями-практиками и высококвалифицированными специалистами, направленные на знакомство учащихся с различными направлениями ИТ-сферы (интернет-технологии, информационная безопасность, искусственный интеллект, программирование роботов, киберспорт и пр., ориентированных на применение, в том числе перспективное, в сфере железнодорожного транспорта).

Экскурсии в университет и ПИШ – в формате «Один день в роли студента» - где учащимся предоставляется уникальная возможность погрузиться в атмосферу инженерного транспортного образования, познакомиться с различными направлениями подготовки и специальностями, попробовать свои силы в учебно-исследовательской работе или стать участником научно-технического семинара, а также попробовать найти свое профессиональное предназначение.

Организованные выезды школьников на производственные предприятия (инновационные площадки) с целью ознакомления с особенностями трудовой деятельности в производственных сферах, с квалификационными требованиями, предъявляемые к специалистам, и путями их получения/развития.

Проектные смены «Инженерные каникулы» – очный образовательный интенсив, реализуемый совместно с Детскими технопарками «Кванториум», в период школьных каникул (весна, лето, осень), направленный на развитие инженерного мышления и творчества учащихся. Реальные задачи для участников проектных смен предлагаются индустриальными партнерами ПИШ ПГУПС. Среди участников проектных смен запланированы хакатоны по тематикам инженерных каникул (безопасность на транспорте, транспорт будущего и т.п.).

Летняя инженерная школа («Наследники Бетанкура») – образовательная программа для учащихся 8-10 классов, направленная на формирование практических знаний и учений в научно-исследовательской сфере и инженерно-техническом проектировании. Программой предусмотрено привлечение отраслевых экспертов к проведению различных мастер-классов, деловых игр и коуч-сессий; организация профессиональных проб и экскурсий на предприятия и производственные площадки партнеров. Участники летней школы получают ценный опыт работы над реальными научными и исследовательскими проблемами в лабораториях ПИШ, практику изобретательства: создания макетов, прототипов и практику внедрения разработанных проектов.

Интерактивное обучение – «Учи с ИТ» - платформа для онлайн-обучения операторов дистанционного программирования и управления робототехникой.

Также для выявления и поддержки талантливых школьников ПГУПС ежегодно проводит:

- Олимпиады по профилям (физика, математика, информатика, геометрия и черчение);
- Творческие конкурсы и викторины;
- Подготовительные курсы (очные/дистанционные) – дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы, направленные на интеллектуальные совершенствования в предметных областях: физика, математика профильная, информатика, с целью повышение уровня теоретических знаний и практических навыков в решении контрольно-измерительных материалов, предусмотренных ГИА.

№	Группы, в том числе виды мероприятий	Название мероприятия / проекта	Направление деятельности ПИЦ	Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации, человек							
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>1</b>	<b>Инженерная/проектная подготовка</b>			-	<b>20</b>	<b>145</b>	<b>280</b>	<b>415</b>	<b>555</b>	<b>695</b>	<b>835</b>
1.1	инженерные классы			-	0	100	200	300	400	500	600
1.1.1	Инженерно-железнодорожный класс	Организация управлением движением поездов		-	0	100	200	300	400	500	600
1.3	летние/весенние школы			-	10	20	35	50	70	90	110
1.3.1	Наследники Бетанкура	Эксплуатация железных дорог		-	10	20	35	50	70	90	110
1.4	профильные/проектные смены			-	10	25	45	65	85	105	125
1.4.1	Инженерные каникулы	Эксплуатация, обслуживание, оперативное управление железных дорог		-	10	25	45	65	85	105	125
<b>2</b>	<b>Образовательная деятельность</b>			-	<b>105</b>	<b>215</b>	<b>330</b>	<b>445</b>	<b>560</b>	<b>675</b>	<b>790</b>
2.6	лекции			-	100	200	300	400	500	600	700
2.6.1	Выездные лекции в формате открытых уроков	Системы железнодорожной автоматизации, локомотивное хозяйство		-	100	200	300	400	500	600	700
2.8	дистанционное обучение			-	5	15	30	45	60	75	90
2.8.1	Учи с ИТ	Цифровые технологии в железнодорожной технике		-	5	15	30	45	60	75	90
<b>3</b>	<b>Профильные олимпиады</b>			-	<b>80</b>	<b>200</b>	<b>340</b>	<b>500</b>	<b>680</b>	<b>860</b>	<b>1060</b>
3.1	олимпиада			-	30	80	140	220	310	400	500
3.1.1	Учи с ИТ, Геометрия и черчение, Физика для будущих инженеров	Цифровые технологии, проектирование, общетехнические навыки		-	30	80	140	220	310	400	500
3.2	конкурс			-	20	55	95	135	175	215	265
3.2.1	Творческие конкурсы к Дню науки	Все железнодорожные направления		-	20	55	95	135	175	215	265
3.5	хакатон			-	10	25	45	65	85	105	125
3.5.1	Uni.Digit Jr	Транспорт будущего, безопасность на транспорте		-	10	25	45	65	85	105	125
3.7	викторины			-	20	40	60	80	110	140	170
3.7.1	Викторина «Я у мамы инженер»	Цифровые технологии, проектирование, общетехнические навыки		-	20	40	60	80	110	140	170
<b>4</b>	<b>Профориентационные мероприятия для школьников</b>			-	<b>150</b>	<b>350</b>	<b>570</b>	<b>840</b>	<b>1140</b>	<b>1440</b>	<b>1790</b>



№	Группы, в том числе виды мероприятий	Название мероприятия / проекта	Направление деятельности ПИШ	Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации, человек							
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
4.2	профориентационные мероприятия	экскурсии в ПИШ или высокотехнологичные предприятия		-	100	200	320	440	590	740	940
4.2.1	Экскурсии на производства предприятий-партнеров		Все направления ПИШ, все партнеры	-	100	200	320	440	590	740	940
4.4	профориентационные встречи	(в ПИШ, вузе, школе и др.)		-	50	150	250	400	550	700	850
4.4.1	Один день в роли студента		Все направления ПИШ	-	50	150	250	400	550	700	850
<b>5</b>	<b>Довузовская подготовка</b>			-	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	<b>120</b>	<b>140</b>
5.1	курсы довузовской подготовки в ПИШ			-	20	40	60	80	100	120	140
5.1.1	Подготовительные курсы по физике, математике, информатике		Все направления ПИШ	-	20	40	60	80	100	120	140

#### 4.4. Кадровая политика

Ключевым показателем кадровой политики ПГУПС, в соответствии с программой развития рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», является достижение доли работников в возрасте до 39 лет в общей численности НПП в объеме 40,7%.

Основные мероприятия кадровой политики предусматривают:

- актуализацию механизма обеспечения образовательных программ научно-педагогическими работниками (НПП);
- обучение руководителей структурных подразделений университета профессиональному менеджменту; проведение конкурсов и присуждение премий и грантов победителям конкурсов студенческих исследовательских работ;
- внедрение механизма выявления талантливой молодежи, построения успешной карьеры в области науки, технологий, инноваций и развитие интеллектуального потенциала региона и транспортной отрасли;
- внедрение системы мотивации профессионально ориентированной молодежи;
- внедрение механизма создания условий для обеспечения воспроизводства научно-педагогических кадров;
- направление научно-педагогических работников и административно-управленческого персонала на обучение по дополнительным профессиональным программам, реализуемым ведущими организациями, входящими в топ-500 глобальных институциональных (общих) рейтингов ARWU, QS или THE, или в ведущие российские научные организации;
- внедрение системы стимулирования работников за преподавание на английском языке и др.

Для подготовки научно-педагогических работников (НПП) в университете функционирует шесть диссертационных советов по десяти научным специальностям. Успешно функционируют

проектные офисы (кросс-функциональные группы для реализации конкретных краткосрочных проектов).

В Университете действует программа кадрового резерва, третий выпуск которой (12 человек) состоялся летом 2022 года. В частности, из пяти действующих проректоров ПГУПС трое являются выпускниками указанной программы.

В таблице 4.3 приведены индикаторы реализации кадровой политики.

Таблица 4.3 - Индикаторы реализации кадровой политики управления человеческим капиталом

№ п/п	Наименование показателя результативности	Ед. изм.	2022 год	2024 год	2025 год	2027 год	2029 год	2030 год
1	Средняя численность ППС, человек (приведенная к целочисленным значениям ставок, без внешних совместителей)	Чел.	540	560	575	625	675	700
2	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности ППС	%	24,6	28,8	30,8	34,2	38,4	40,7
3	Доля выпускников, освоивших программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и защитивших диссертации на соискание ученой степени кандидата наук	%	30	50	60	70	70	70
4	Доля внешних совместителей, трудоустроенных по основному месту работы в научных организациях, среди научно-педагогических работников вуза, относящихся к ППС	%	0,3	5	7	7	7	7
5	Отношение среднемесячных доходов студентов, аспирантов к средней заработной плате по экономике региона (учитываются только выплаты вуза)	%	10	17	20	26	33	35

Роль ПИШ в формировании кадрового обеспечения работы Университета представлена на рис. 4.1. Исследования и образовательные программы, реализуемые ПИШ, обеспечивают финансовую и статусную основу для привлечения молодых талантливых научно-педагогических работников. Часть доходов от инновационной деятельности университета по направлениям ПИШ направляется в пользу развития научных школ университета, что создает мультипликативный эффект в привлечении перспективных кадров, формировании диссертационных исследований, научных публикаций, результатов интеллектуальной деятельности, а также увеличении объема доходов от выполнения НИОКР и научно-технических услуг.

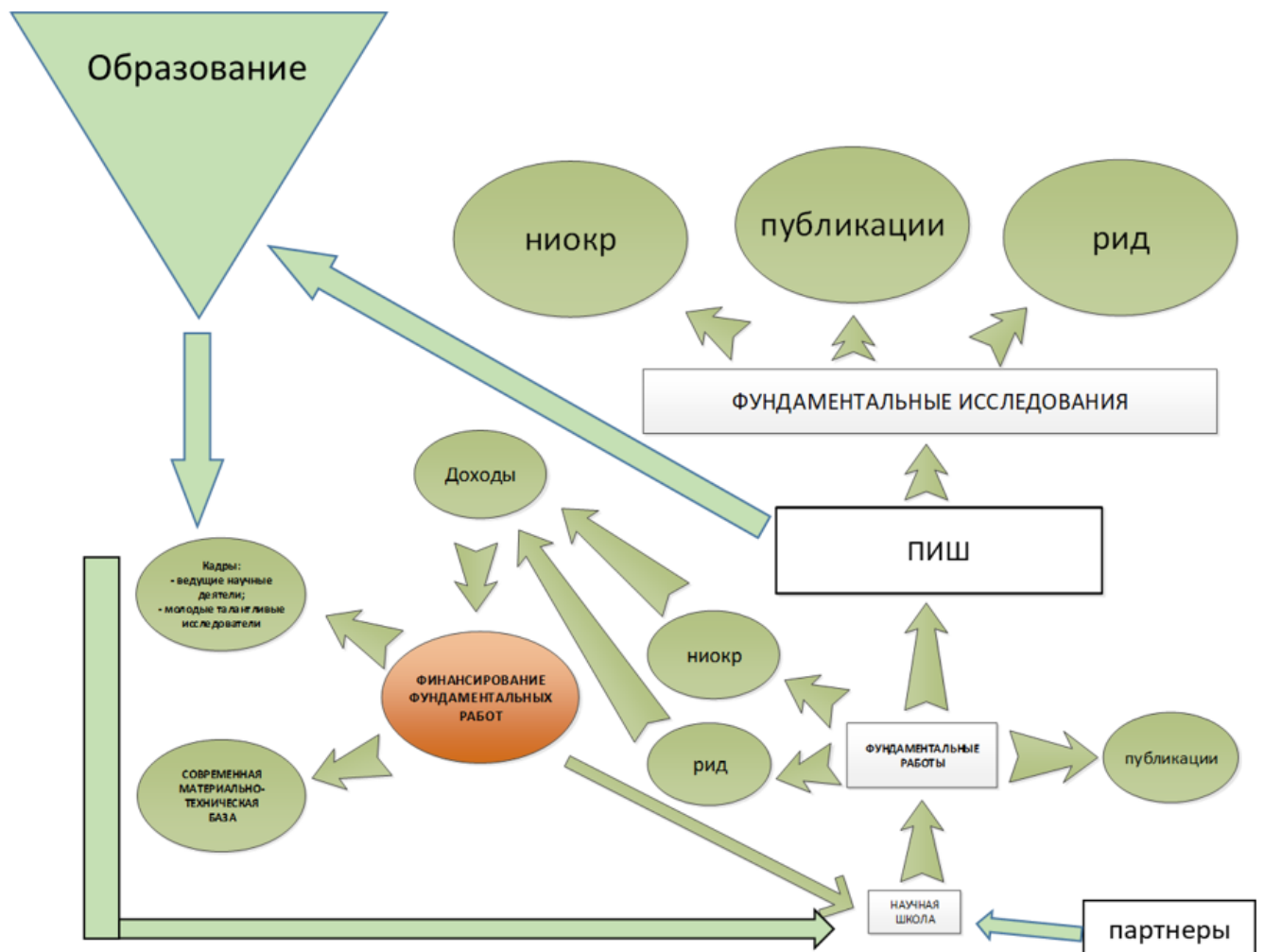


Рис. 4.1. Роль ПИИШ в формировании кадрового обеспечения работы Университета

Развитие собственного кадрового потенциала университета также подразумевает привлечение обучающихся к научно-исследовательской деятельности. Научно-исследовательская работа студентов в университете является неотъемлемой частью подготовки квалифицированных специалистов. В настоящее время обществу требуется специалист новой формации – способный к самообразованию, ориентированный на творческий подход к делу, обладающий высокой культурой мышления.

С учетом цели и задач национального проекта «Наука», предлагаются следующие механизмы интеграции молодых ученых в научную деятельность:

1. Активизация и стимулирование участия молодых ученых Университета и организаций-членов консорциума в научных конференциях, форумах и пр., проходящих в других городах и на площадках членов отраслевого консорциума. Выделение по итогам вузовских конференций и иных мероприятий финансирования для оплаты участия молодых талантливых исследователей в конференциях всероссийского или международного уровня, а по их итогам, отбор лучших талантов и финансирование их научных стажировок в ведущих научных и производственных организациях – членах консорциума.
2. Создание Совета молодых ученых и специалистов с привлечением представителей всех членов отраслевого консорциума в качестве центра развития компетенций руководителей

научных, научно-технических проектов и лабораторий.

3. Создание новых лабораторий, которыми руководят молодые перспективные исследователи, а также создание проектного офиса молодежной науки с привлечением представителей всех членов отраслевого консорциума.
4. Привлечение молодых талантливых исследователей в качестве штатных работников малых инновационных предприятий, учрежденных университетом и организациями отраслевого консорциума.
5. Разработка агрессивной кадровой политики членов отраслевого консорциума по привлечению молодых исследователей и специалистов из других организаций в рамках стимулирования академической мобильности.

Вышеизложенное иллюстрирует рис. 4.2.

Дополнительно планируется активизировать работу по развитию у талантливой молодежи склонности к предпринимательству, раскрытию «предпринимательской жилки». В частности, предусмотрен следующий пул мероприятий:

1. Организация и проведение стажировок студентов старших курсов в бизнес-компаниях членах отраслевого консорциума.
2. Создание вузовских посевных фондов и/или эндаументов для финансирования студенческих проектов с целью выявления предпринимателей.
3. Проектный и кадровый инжиниринг (введение в практику проектных сессий и других инновационных методов отбора талантливой молодежи склонной к предпринимательству).
4. Создание на базе университета инновационной площадки с возможностью проведения форсайт-сессий по актуальным проблемам развития науки, техники, технологий и предпринимательства.
5. Поиск источников финансирования выездных проектных сессий для отбора будущих инновационных предпринимателей, что станет катализатором процесса и увеличит мощность стартапов



Рисунок 4.2 – Мероприятия по выявлению и раскрытию талантов молодых исследователей.

В контексте деятельности ПИШ запланирована организация стажировок ППС и управленческих команд на базе высокотехнологических партнеров. Основную роль с их стороны в этом процессе занимает Корпоративные университеты АО «ТРАНСМАШХОЛДИНГ» и ОАО «РЖД» (см. раздел 4.4.1).

Для активизации научной деятельности талантливой молодежи организуется создание Студенческого технопарка «Центр студенческих инициатив». Технопарк представляет собой экосистемный комплекс помещений общей площадью более 200 квадратных метров, содержащий:

- конференц-зал для обсуждения проектов, представления их результатов, проведения открытых мероприятий, в том числе с участием представителей высокотехнологических партнеров, бизнеса, региональных органов власти, НКО, для обучающихся и молодых ученых, оснащенный мультимедийным оборудованием и техникой для проведения видеоконференций;
- центр быстрого прототипирования (фаблэб), оснащенный 3D-принтером, автоматизированным рабочим местом для управления, а также набором рабочих столов, станков и инструментов для возможности быстрого создания прототипов и моделей разрабатываемых объектов;

- ряд коворкинг-пространств для совместной работы в малых группах;
- помещения для обеспечения бытовых нужд присутствующих.

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

ФГБОУ ВО ПГУПС, являясь отраслевой практикоориентированной образовательной организацией, активно использует форму стажировки, как средство повышения квалификации или получения новой квалификации, как научно-педагогическими работниками, так и специалистами практиками в ключевых отраслях народного хозяйства (транспорт, строительство, связь и другими). Ежегодно повышение квалификации в форме стажировки проходят не менее 100 человек их числа работников университета.

В рамках реализации ПИШ, при создании уникальной лабораторной базы – университет становится центром научного притяжения, на базе которого работники профильных образовательных учреждений высшего образования, научно-исследовательских и проектных институтов смогут решать прикладные задачи в форме стажировки. В свою очередь внедрение, анализ работы и её корректировка разработанных ПИШ устройств обеспечения безопасности движения поездов будут реализованы в рамках стажировок, организованных на базе организаций-партнеров.

Также управленческие и профессорско-преподавательские команды ПИШ будут проходить повышение квалификации на базе Корпоративных университетов ОАО «РЖД» и АО «Трансмашхолдинг» с целью развития управленческих компетенций и «мягких навыков».

Одним из важнейших форматов повышения квалификации сотрудников ПИШ ПГУПС станет прохождение стажировок в высокотехнологичных компаниях-партнерах (АО «Трансмашхолдинг», АО «НИИП им. В.В. Тихомирова», АО "НИИАС"), для формирования компетенций по полному жизненному циклу создания технических и технологических решений высокого уровня готовности, востребованных высокотехнологичными компаниями-партнерами.

#### **4.5. Инфраструктурная политика**

В целях обеспечения реализации образовательных программ и научных проектов передовой инженерной школы до конца 2026 года планируется создание не менее 5 новых образовательных пространств: учебных лабораторий, студенческого технопарка (фаблаба), учебного интерактивного комплекса цифровых двойников.

Основным условием создания пространств в рамках ПИШ является их востребованность не только для решаемых ПИШ образовательных задач, но и активное использование при

выполнении научных проектов с выходом на создание инноваций, трансфер технологий, коммерциализацию результатов интеллектуальной деятельности, а также в образовательном процессе. Руководителями пространств будут являться ведущие ученые-практики в своих областях, обладающие преподавательскими компетенциями. Тесная связь с высокотехнологическими партнерами позволит решать поставленные прикладные задачи совместно со студенческими научными группами, формируя у обучающихся тягу к знаниям и мотивацию к продолжению научной работы.

Перечень планируемых к созданию специальных образовательных пространств приведен в разделе 4.5.1.

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

#### **Учебная лаборатория «Электромагнитная совместимость систем управления»**

Руководитель – д.т.н., профессор кафедры «Автоматика и телемеханика на ж.д.» Манаков Александр Демьянович.

Запуск – 01.08.2025

Задачи – приобретение и повышение компетенций в области электромагнитной совместимости и средств защиты технических средств управления движением поездов в рамках опережающей подготовки кадров для проекта «Комплексные системы управления движением поездов», проведение исследований в указанной области, практическая проверка полученных теоретических и расчетных результатов

Функциональное значение – материально-техническая база для реализации ОП «Автоматизированные системы диспетчерского управления», «Электромагнитная совместимость микропроцессорных систем управления».

Связь с образовательными проектами – ВО, ДПО

Технические параметры – оборудование для проведения практических и лабораторных занятий, а также испытаний по списку, указанному в описании образовательной программы повышения квалификации «Электромагнитная совместимость микропроцессорных систем управления»

#### **Учебная лаборатория «Электропитание микропроцессорных комплексов»**

Руководитель – к.т.н., доцент кафедры «Автоматика и телемеханика на ж.д.» Шатохин Виталий Анатольевич.

Запуск – 01.08.2026

Задачи – приобретение и повышение компетенций в области разработки, проектирования и эксплуатации систем электропитания микропроцессорных комплексов в рамках опережающей подготовки кадров для проекта «Комплексные системы управления движением поездов»

Функциональное значение – материально-техническая база для реализации для реализации ОП «Автоматизированные системы диспетчерского управления», «Электропитание микропроцессорных комплексов».

Связь с образовательными проектами – ВО, ДПО

Технические параметры – оборудование для проведения практических лабораторных занятий по списку, указанному в описании образовательной программы повышения квалификации «Электропитание микропроцессорных комплексов»

#### **Учебная лаборатория «Автоматизированные системы диспетчерского управления»**

Руководитель – д.т.н., заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика на ж.д.» Никитин Александр Борисович

Запуск – 01.09.2025

Задачи – приобретение и повышение компетенций в области разработки, проектирования и эксплуатации систем диспетчерского управления в рамках опережающей подготовки кадров для проекта «Комплексные системы управления движением поездов», практическая опережающая подготовка оперативного и эксплуатационного персонала, отработка алгоритмов оперативного взаимодействия при применении полигонных технологий

Функциональное значение – материально-техническая база для реализации программы магистратуры «Автоматизированные системы диспетчерского управления», программ повышения квалификации «Организация работы поездного полигонного диспетчера», «Организация работы станционно-поездного диспетчера опорной станции», «Комплексные системы диспетчерского управления на транспорте», научного проекта «ИСКРА»

Связь с образовательными проектами – ВО, ДПО

Технические параметры – оборудование для проведения практических лабораторных занятий по списку, указанному в описании образовательной программы магистратуры «Автоматизированные системы диспетчерского управления»

#### **Учебный интерактивный комплекс опережающей подготовки инженерных кадров «Цифровые технологии в области железнодорожных систем безопасности»**

Руководитель – заместитель руководителя ОНИЛ «АТО ДМ ЖАТ» Куренков Сергей Анатольевич

Запуск – 01.08.2024



Задачи – Работа с цифровыми двойниками систем железнодорожной автоматики и телемеханики. Моделирование всех элементов систем в 3D сценах, соответствующих реальным объектам СЦБ; Визуализация и моделирование работы устройств СЦБ, также находящихся на станциях и перегонах (напольные устройства, устройства электропитания, пожарная автоматики и др.); Визуализация процессов, происходящих во время работы системы; моделирование работы систем при возникновении нештатных ситуаций; Обучение действиям при поиске и устранении отказов.

Функциональное значение – Материально-техническая база реализации программы ДПО «Цифровые двойники для организация обучения персонала без отрыва от производства», профориентация школьников

Связь с образовательными проектами – ДПО «Цифровые двойники для организация обучения персонала без отрыва от производства»

Технические параметры – Сервер виртуальной реальности, 5 комплектов оборудования виртуальной реальности, набор цифровых двойников систем железнодорожной автоматики и телемеханики (Тренажер ЭЦ-ЕМ, Тренажер по пятипроводной схеме управления стрелки, Тренажер по системе автоблокировки АБТЦ-МШ, Тренажер по системе автоблокировки ЧК АБ, Тренажер по системе МПЦ-ЭЛ20)

### **Студенческий технопарк «Центр студенческих инициатив»**

Руководитель – вакансия

Запуск – 01.08.2024

Задачи – проведение закрытых и открытых мероприятий, проектных сессий, быстрое прототипирование макетов и составных частей разрабатываемых устройств

Функциональное значение – активизация научной деятельности талантливой молодежи

Связь с образовательными проектами – ВО, проектная деятельность

Технические параметры – общей площадью более 200 м<sup>2</sup>:

-конференц-зал, оснащенный мультимедийным оборудованием и техникой для проведения видеоконференций;

- центр быстрого прототипирования (фаблэб), оснащенный 3D-принтером, автоматизированным рабочим местом для управления им, а также набором рабочих столов, станков и инструментов (3D-принтер с АРМ управления, 3D-сканер, фрезерный станок с ЧПУ, лазерный гравёр, токарный станок с ЧПУ, сверлильный станок, точило, паяльные станции, осциллографы, мультиметры, лабораторные блоки питания, ЛАТР, строительный фен, шуруповёрт, дрель, торцовочная пила, термопресс, ламинатор, УФ-принтер, электролобзик, УШМ, ленточная пила, расходники для всего);

- ряд коворкинг-пространств;

- помещения для обеспечения бытовых нужд присутствующих.

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

### **5.1. Взаимодействие передовой инженерной школы с высокотехнологической(ими) компанией(ями) и образовательными организациями высшего образования (технические вузы) для реализации в сетевом формате новых программ опережающей подготовки инженерных кадров, научно-исследовательской деятельности (включая оценку стратегии развития партнерства, деятельности управляющих органов, реализации образовательных программ и научных проектов)**

ПГУПС с 2017 года осуществляет реализацию общих профессиональных образовательных программ, а также программ дополнительного профессионального образования в сетевом формате. За это время между Университетом и иностранными вузами-партнерами было заключено 49 договоров о сетевой форме реализации образовательных программ. В настоящее время Университет развивает новый формат сетевого взаимодействия, когда одной из организаций-участниц является корпоративный университет высокотехнологической компании-партнера (ОАО «РЖД», АО «Трансмашхолдинг»), что дает конкурентное преимущество Университету, позволяя использовать как материально-техническую базу организаций-партнеров, так и привлекать высокотехнологических партнеров для добавления практико-ориентированного контента в образовательные программы.

Университет имеет положительный опыт реализации образовательных программ в сетевой форме, как с организациями, имеющими лицензию на право ведения образовательной деятельности, так и с предприятиями, предоставляющими свою инфраструктуру для реализации образовательных программ (ОАО "РЖД", компании из сферы ИТ).

Сетевая форма реализации образовательных программ, относящихся к опережающим подготовку кадров является приоритетной формой реализации образовательных программ ПИШ (ДПП ПК и ПП) частично или полностью в форме стажировки.

ПГУПС имеет богатый опыт реализации научных проектов в партнерстве с высокотехнологичными компаниями (таблица 5.1).

Таблица 5.1 - Перечень успешно реализованных проектов в партнерстве с высокотехнологичными компаниями

№	Наименование проекта(программы)	Год реализации	Виды работ, выполненные организацией
1	Международный грант РФФИ ПГУПС - Китайский Нефтяной Университет на проведение совместных научных исследований в области сейсмостойкости мостов	2017	Выполнены научные исследования в области сейсмостойкости мостов. Созданные на их основе авторские курсы и модули по инженерным дисциплинам встроены в образовательные программы ВО и программы повышения квалификации.
2	Tempus	2017	15 студентов ПГУПС и 15 специалистов РЖД прошли обучение по программе "Магистр высокоскоростного движения" проекта TEMPUS "ME GVF"
3	Программа стажировки «Планирование, организация производства и управление инновациями на предприятиях». Россия - Пакистан	2018	11 студентов Университета GIFT из Исламской Республики Пакистан прошли обучение по программе дополнительного профессионального образования «Планирование, организация производства и управление инновациями на предприятиях»
4	СВС KOLARCTIC	2018-2021	Разработаны улучшенные, высокоинтеллектуальные и экономически эффективные методы технического обслуживания и ремонта железных дорог и рекомендации по мониторингу, основанному на передовых решениях в области сенсорных технологий для железнодорожного транспорта. Созданные на их основе авторские курсы и модули по инженерным дисциплинам встроены в образовательные программы ВО и программы повышения квалификации.
5	Erasmus +	2014-2024	В рамках международного гранта Erasmus+ осуществляется реализация проекта «Высокоскоростной железнодорожный транспорт. Инфраструктура, экономика, экология» совместно с 8 университетами из России, Германии, Испании, Польши и Казахстана.
6	«Современные телекоммуникационные технологии для цифровой железной дороги» Россия - Финляндия	2019	Студенты кафедры «Электрическая связь» в рамках обучения по дополнительной профессиональной программе прошли стажировку в Технологическом университете г. Тампере, Финляндия.

**Проекты (программы) федерального уровня**

7	Грант РФФИ «Развитие теории предельных состояний для обеспечения сейсмостойкости строящихся и эксплуатируемых железнодорожных мостов».	2017	Проведено научное исследование «Развитие теории предельных состояний для обеспечения сейсмостойкости строящихся и эксплуатируемых железнодорожных мостов».
8	Грант РФФИ и ОАО «РЖД» «Методы и модели интеллектуализации проактивного управления информационной безопасностью железнодорожной системы»	2018	Проведена научная работа «Методы и модели интеллектуализации проактивного управления информационной безопасностью железнодорожной системы»
9	Грант РФФИ «Создание научных основ синтеза гетерополярной магнитной системы левитации и боковой стабилизации с повышенной удельной силой левитации и пониженной удельной силой электродинамического торможения»	2018	Проведено научное исследование «Создание научных основ синтеза гетерополярной магнитной системы левитации и боковой стабилизации с повышенной удельной силой левитации и пониженной удельной силой электродинамического торможения».
10	Конкурс грантов ОАО «РЖД» на развитие научно-педагогических школ в сфере железнодорожного транспорта	2020	Разработана программа «Прочность и деформативность балластного слоя при эксплуатации железнодорожного пути»
11	Грант РЖД «Разработка методики обучения студентов железнодорожных вузов компетенциям цифровой экономики»	2020-2021	Разработана методика обучения студентов железнодорожных вузов компетенциям цифровой экономики. Она внедрена в курсы и модули по образовательным дисциплинам программ ВО и программ повышения квалификации.

**Проекты (программы) регионального уровня**

12	Создание программы для ЭВМ для ГУП «Петербургский метрополитен»	2018	Разработка Программного обеспечения «Комплексная автоматизированная система диспетчерского управления электромеханической службы на автоматизированное рабочее место»
13	НИР «Развитие направлений государственной поддержки малого и среднего предпринимательства на региональном уровне (на примере Карачаево-Черкесской Республики)»	2020	Проведена научно-исследовательская работа в сфере развития предпринимательства. Созданные на ее основе авторские курсы и модули по инженерным дисциплинам встроены в образовательные программы ВО и программы повышения квалификации.
14	Грант Санкт-Петербурга в сфере научной и научно-технической деятельности в форме субсидий	2020	Разработка проекта «Цифровое и программное обеспечение CRM-платформы для терминально-логистического бизнеса ОАО «РЖД»» Созданные на ее основе авторские курсы и модули по инженерным дисциплинам встроены в образовательные программы ВО и программы повышения квалификации.

**Проекты (программы) локального уровня**

15	Хакатон ПГУПС «Uni.Digit» - творческая лаборатория создания цифровых проектов	2018-2019	Разработаны идеи интернет - сервиса для студентов вуза в рамках программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и создан проект по ее реализации.
----	---	-----------	---

В рамках работы ПИИШ по образовательным программам высшего образования предполагается разработка и реализация на базе ПГУПС основной профессиональной образовательной программы технологической магистратуры по направлению 09.04.02 «Информационные системы и технологии» профиль «Автоматизированные системы диспетчерского управления». АО «Трансмашхолдинг», ОАО «РЖД», АО «НИИП имени В.В. Тихомирова» предоставляют в рамках реализации программы технологической магистратуры места для прохождения практики, тренажерную базу, тематику для ВКР, а также участвуют в формировании перечня тематик для написания курсовых работ и ВКР. Также для развития навыков инженерного

предпринимательства и в рамках технологической магистратуры написание ВКР будет реализовано в формате «диплом как стартап», когда созданная в процессе написания магистерской диссертации наукоемкая технология подлежит внедрению на производстве компании-партнера. Реализация поставленных задач позволит обеспечить получение практикоориентированного образования.

Таким образом, созданные выпускниками ПИШ, в частности, по программе технологической магистратуры и программам ДПО ноу-хау сформируют условия «технологического стока» для технологического рывка – развития и внедрения новых технологий и разработок для обеспечения технологического суверенитета России.

ПГУПС накоплен богатейший опыт совместной работы по образовательным программам и с иностранными академическими партнерами, табл. 5.2. включающих решение реальных кейсов, входящих в повестку компаний-работодателя, являющегося стратегическим партнером Университета. В образовательный процесс внедрены VR- и AR-симуляции, электронное обучение, информационно-коммуникационные методики, проектные методы работы. При реализации дисциплин применение принципов проблемного обучения, в рамках которых реализуется формирование профессиональных компетенций будущих специалистов отрасли, дает возможность обучающимся решать задачи научно-исследовательского учебного характера на практических занятиях.

Дополнительное внимание в рамках реализации образовательной политики уделяется формированию soft-skills, таких как умение работать в команде, развитие навыка презентации своих идей и проектов, критическое мышление, креативность, воспитание характера и гражданственность.

В рамках реализации деятельности ПИШ по дополнительным образовательным программам предусмотрена разработка и реализация на базе Института непрерывного образования программ:

переподготовки железнодорожных кадров стран ЕАЭС («колеи 1520») для решения задачи конвергенции транспортно-логистических экосистем государств - стратегических партнеров России,

создания и эксплуатации перспективных интеллектуальных систем железнодорожного управления на полигонных технологиях,

технологии проектирования современных систем управления, электромагнитная совместимость средств защиты элементов ЖАТ.

Таблица 5.2 – Перечень реализуемых в 2023/2024 сетевых образовательных программ

Наименование программы	Количество обучающихся	Вузы-партнеры
Электрический транспорт	14	Сианьский железнодорожный технический институт Нанкинский железнодорожный профессионально-технический институт Хунаньский железнодорожный институт
Финансовый инжиниринг	4	Цзянсунский педагогический университет
Приборы и методы контроля и качества диагностики	11	СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте	12	Цзянсунский педагогический университет
Тяговый подвижной состав, Вагоны и вагонное хозяйство	14	Ташкентский государственный транспортный университет
Финансовый инжиниринг	43	Ташкентский государственный экономический университет

Высокотехнологические компании ОАО «РЖД», АО «Трансмашхолдинг» являются якорными отраслевыми партнерами-бенефициарами ПГУПС и предоставляет лабораторную, тренажерную и материально-техническую базу по всем сетевым образовательным программам опережающей подготовки инженерных кадров и научно-исследовательской деятельности, а также перечень тематик для написания ВКР и дипломных проектов, а также привлекают обучающихся для участия в реализации совместных микропроектов, направленных на создание новых технологий и разработок.

Вклад: компания предоставляет инфраструктурные возможности обучающимся и научно-педагогическим кадрам для прохождения практики и стажировок по отдельным модулям программ ПИШ, а также способствует повышению практикоориентированности инженерного образования.

Образовательные организации высшего образования (технические университеты) – иностранные вузы-участники образовательных программ (такие, как Сианьский железнодорожный технический институт, Нанкинский железнодорожный профессионально-технический институт, Хунаньский железнодорожный институт, Чжэнчжоуский государственный профессиональный железнодорожный институт, Ташкентский государственный транспортный университет, Технический университет Дрездена) обеспечивают обучение по отдельным модулям образовательных программ опережающей подготовки инженерных кадров ПИШ. Вклад: академический обмен, программы международной мобильности, кросс-модульное обучение по индивидуальным траекториям конструкции образовательных программ), а также предоставление лабораторной базы для проведения научно-исследовательской деятельности ПИШ.

Управление создаваемыми научно-образовательными и технологическими партнерствами представляет собой вертикаль управления с коллегиальным органом – Наблюдательным советом. Планируется внедрение новой модели управления совместной образовательной, научной и инновационной деятельностью в рамках ПИШ. Парадигма трансформации заключается в создании, привлечении и интеграции знаний и технологий на основе принципов инженерного мышления и профессиональных компетенций, обеспечивающих трансформацию ПГУПС путем создания ПИШ для решения инженерных задач и создания и развития технологий,

обеспечивающих технологический суверенитет и получение релевантной продукции современного университета 4-го поколения, рис. 5.1.

Планируется применение проектного и ситуационного управления, модульной блочной организации вертикально эшелонированных структур ПИШ с формированием коллегиальных органов управления. Формат партнерства: научно-технологический консорциум на основе соглашений с коллегиальным управлением. Структура: вертикально эшелонированная с модульным составом.

Предполагается участие представителей органов государственной власти субъектов РФ и организаций реального сектора и других секторов экономики в коллегиальных органах управления программой развития передовой инженерной школы – наблюдательном совете и привлечение их к разработке и мониторингу реализации программы на уровне управляющего совета.



Рисунок 5.1 – Продуктовая эффективность взаимодействия в ПИШ в рамках экосистемы ПГУПС

Примерный пилотный состав участников-резидентов (список открыт):

- Представители ОАО «РЖД»;
- АО «Трансмашхолдинг»;
- АО «НИИП имени В.В. Тихомирова»;
- АО "НИИАС"
- Представители иных высокотехнологичных компаний;
- Представители региональной власти;
- Представители Росжелдора (Учредителя);
- Представители Петербургского метрополитена и СПб ГУП «Горэлектротранс».

Перечень резидентов является открытым.



Планируемые к реализации в рамках ПИШ образовательные программы перечислены в разделе 4.3 Они реализуются совместно с индустриальными и академическими партнерами: ОАО «РЖД», АО «НИИП имени В.В. Тихомирова», АО «Трансмашхолдинг», АО "НИИАС", Сианьским железнодорожным техническим институтом, Ташкентским государственный транспортным университетом; Хунаньским железнодорожным институтом, Нанкинским железнодорожным профессионально-техническим институтом, Чжэнчжоуским государственным профессиональным железнодорожным институтом, ФГБОУ ВО РГУПС, ФГБОУ ВО УрГУПС и др.

Научный проект «ИСКРА», описанный в разделе 4.1, реализуется совместно с ОАО «РЖД», АО «НИИП имени В.В. Тихомирова», АО «Трансмашхолдинг, АО "НИИАС".

Подробно характеристики партнерского взаимодействия описаны в п. 5.2.

## **5.2. Структура ключевых партнерств**

Ключевые партнерства ПГУПС формируются из числа высокотехнологических компаний, являющихся стейкхолдерами образовательных и научных направлений деятельности ПИШ. Программой планируется партнерство ПИШ ПГУПС с четырьмя высокотехнологичными компаниями: ОАО «РЖД», АО «НИИП имени В. В. Тихомирова», АО «ТРАНСМАШХОЛДИНГ», АО "НИИАС".

ОАО «Российские железные дороги» (ОАО РЖД) является естественным якорным партнером ПГУПС во всех направлениях деятельности, в том числе по направлениям деятельности ПИШ. Единственный в РФ оператор магистрального железнодорожного транспорта неоднократно выражал заинтересованность в повышении эффективности использования кадровых и технических ресурсов в процессе эксплуатации. Партнерство с ОАО «РЖД» в рамках ПИШ проявляется в:

- предоставлении полигона для испытаний и опытной эксплуатации интегрированной системы управления движением поездов комплексной распределенной архитектуры ИСКРА;
- прохождении обучения в ПГУПС оперативного и эксплуатационного персонала в количестве 150 человек к 2030 году;
- софинансировании деятельности ПИШ в размере 350 млн. руб. к 2030 году;
- прохождении сотрудниками и управленческими командами ПИШ стажировок на предприятиях ОАО «РЖД» (в частности, в Корпоративном университете);
- прохождении обучающимися ПИШ стажировок и практики на предприятиях ОАО «РЖД»;
- предоставлении опорных классов для программ профориентации школьников.

АО «ТРАНСМАШХОЛДИНГ» (АО ТМХ) является крупнейшим в России и пятым (по данным на 2021 год) в мире производителем железнодорожной техники, обеспечивающим полный спектр

продуктов и сервисов соответствующего направления: от дизайна и разработки подвижного состава до комплексного обслуживания и цифровых систем управления движением. АО ТМХ поставляет пассажирские поезда и вагоны, поезда метро, локомотивы, двигатели и компоненты железнодорожным операторам и производителям в 30 странах. В рамках деятельности ПИШ партнерство с АО ТМХ заключается в:

- прохождении обучения сотрудников ТМХ в ПГУПС в количестве 200 человек к 2030 году
- софинансировании деятельности ПИШ в размере 200 млн. руб. к 2030 году;
- прохождении сотрудниками и управленческими командами ПИШ стажировок на предприятиях АО ТМХ (в частности, в Корпоративном университете);
- прохождении обучающимися ПИШ стажировок и практики на предприятиях АО ТМХ
- участии в научном проекте «ИСКРА» в части разработки систем автоматики и бортовой аппаратуры подвижного состава магистральных железных дорог;
- участии в постановке на производство системы «ИСКРА»;
- использовании производственных мощностей ТМХ для тиражирования системы «ИСКРА» после принятия в постоянную эксплуатацию;
- привлечении сотрудников ТМХ для проведения ряда программ повышения квалификации.

АО «НИИП имени В. В. Тихомирова» (НИИП) является подразделением АО «Концерн ВКО «Алмаз – Антей», основная деятельность которого направлена на оборонную промышленность. НИИП является разработчиком систем управления вооружением истребительной авиации, а также зенитных ракетных комплексов ПВО Сухопутных войск. В области гражданской тематики в НИИП разрабатываются автоматизированные системы управления, диагностики и безопасности электропоездов и поездов метро. НИИП также специализируется на разработке гидроакустического оборудования для морских изысканий, поисковых работ на акваториях. В рамках деятельности ПИШ партнерство с НИИП заключается в:

- прохождении обучения сотрудников НИИП в ПГУПС в количестве 50 человек к 2030 году
- софинансировании деятельности ПИШ в размере 210 млн. руб. к 2030 году;
- участии в научном проекте «ИСКРА» в части разработки бортовой аппаратуры подвижного состава метрополитена;
- участии в постановке на производство системы «ИСКРА»;
- использовании производственных мощностей НИИП для тиражирования системы «ИСКРА» после принятия в постоянную эксплуатацию;

- предоставлении лабораторного оборудования для проведения программ повышения квалификации сотрудников ПИШ;
- привлечении сотрудников НИИП для проведения ряда программ повышения квалификации.

АО «НИИАС» является ведущим отраслевым научно-технологическим институтом холдинга «РЖД» в области автоматизации и управления сложными технологическими процессами на железнодорожном транспорте. В структуру института входят научные, конструкторские, проектные и технологические подразделения и представительства в более чем 10 городах России, а также за рубежом. Партнерство с АО «НИИАС» в рамках ПИШ проявляется в:

- прохождении обучения сотрудников АО «НИИАС» в ПГУПС в количестве 100 человек к 2030 году
- софинансировании деятельности ПИШ в размере 70 млн. руб. к 2030 году;
- участии в научном проекте «ИСКРА» в части разработки систем технического зрения и поддержки принятия решения машиниста локомотива;
- участии в постановке на производство системы «ИСКРА» в части разработки методологии проектирования;
- прохождении сотрудниками и управленческими командами ПИШ стажировок на базе АО "НИИАС";
- привлечении сотрудников АО "НИИАС" для проведения ряда программ повышения квалификации.

Партнерство с организациями высшего образования заключается в сетевой форме реализации образовательных программ и тиражировании лучших образовательных практик на вузы, не участвующие в программе Передовых инженерных школ:

Программы повышения квалификации «Комплексные системы диспетчерского управления на транспорте», «Организация работы поездного полигонного диспетчера», «Безопасное бортовое оборудование» – совместно с ФГБОУ ВО Ростовский государственный университет путей сообщения;

Программы повышения квалификации «Электропитание микропроцессорных комплексов», «Основы цифровой техники» – совместно с Ташкентским государственным транспортным университетом.

Программы повышения квалификации «Проектирование безопасных систем», «Киберзащищенность систем управления ответственными технологическими процессами» – совместно с ФГБОУ ВО Уральский государственный университет путей сообщения.

Помимо указанных, ПГУПС имеет действующие соглашения о сотрудничестве с 87 зарубежными образовательными организациями высшего образования (техническими университетами), привлечение некоторых из которых к популяризации идеи внедрения бесшовному транзиту железнодорожного транспорта планируется в рамках международной деятельности ПИШ.

### Значение результатов предоставления грантов

Индекс	Наименование результата	Ед. измерения	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год
ПР(ПИШ1)	Создание передовых инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и поддержка программ их развития	Единица	-	1	0	0	0	0	0	0
ПР(ПИШ2)	Проведение повышения квалификации и (или) профессиональной переподготовки, в том числе в форме стажировки на базе высокотехнологичных компаний, управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы инженерного профиля по специальностям и направлениям подготовки высшего образования для подготовки инженерных кадров	Человек	-	12	25	36	50	60	75	84
ПР(ПИШ3)	Прохождение студентами, осваивающими программы магистратуры («технологическая магистратура»), практик и (или) стажировок вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, за счет предоставленных грантов	Человек	-	8	16	24	32	40	48	56

**Значения характеристик (показателей, необходимых для достижения результатов предоставления гранта)**

Индекс	Наименование характеристики	Ед. измерения	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год
P1(а)	Количество разработанных и внедренных новых образовательных программ высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительных профессиональных программ по актуальным научно-технологическим направлениям и «сквозным» цифровым технологиям, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки	Единица	-	2	5	8	11	14	14	14
P2(б)	Увеличение числа обучающихся по образовательным программам высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительным профессиональным программам по актуальным научно-технологическим направлениям и сквозным цифровым технологиям передовой инженерной школы за счет развития сетевой формы обучения в образовательных организациях, в которых не созданы передовые инженерные школы	Процент	-	0	0	0	0	88.7	121.2	148.5
P3(в)	Численность инженеров, прошедших обучение по программам дополнительного профессионального образования в передовых инженерных школах (чел.)	Человек	-	40	120	230	360	560	750	920
P4(г)	Количество обучающихся, прошедших обучение в передовой инженерной школе по образовательным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам, трудоустроившихся в российские высокотехнологичные компании и на предприятия	Человек	-	0	0	20	70	120	310	510
P5(д)	Количество созданных на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и	Единица	-	2	4	5	5	5	5	5

Индекс	Наименование характеристики	Ед. измерения	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год
	специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, «умные», виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)									
P6(е)	Отношение внебюджетных средств к объему финансового обеспечения программы развития передовой инженерной школы, предусмотренного на создание передовой инженерной школы в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и поддержку указанной программы за счет средств федерального бюджета	Процент	-	40	43.8	47.5	0	0	0	0
P7(ж)	Объем финансирования, привлеченного передовой инженерной школой на исследования и разработки в интересах бизнеса	Тысяча рублей	-	280000	570000	870000	1160000	1450000	1760000	2100000
P8(з)	Рост количества регистрируемых результатов интеллектуальной деятельности образовательной организации высшего образования, на базе которой создана передовая инженерная школа	Процент	-	20	25.3	30.7	37.3	41.3	48	56
P9(и)	Количество студентов, прошедших практику и (или) стажировку вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, обучающихся по программам магистратуры технологического профиля	Человек	-	8	16	24	32	40	48	56
P10(к)	Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации	Человек	-	182	499	843	1202	1579	1956	2348

Финансовое обеспечение программы развития передовой инженерной школы

№	Источник финансирования	2023 год	2024 год	2025 год	2026 год	2027 год	2028 год	2029 год	2030 год
1	Средства федерального бюджета, тыс. руб.	-	225000	320000	320000	0	0	0	0
2	Иные средства федерального бюджета, тыс. руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
3	Средства субъекта Российской Федерации, тыс. руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
4	Средства местных бюджетов, тыс. руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
5	Средства иностранных источников, тыс. руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
6	Внебюджетные источники, тыс. руб.	-	90000	140000	152000	138000	138000	136000	136000
<b>ИТОГО, тыс. руб.</b>		-	315000	460000	472000	138000	138000	136000	136000



Перечень высокотехнологичных компаний в партнёрстве с которой  
осуществляется деятельность передовой инженерной школы

№ п/п	Полное наименование компании	ИНН
1	Акционерное общество "ТРАНСМАШХОЛДИНГ"	7723199790
2	Открытое акционерное общество "РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ"	7708503727
3	Акционерное общество "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ ИМЕНИ В.В. ТИХОМИРОВА"	5013045054
4	Акционерное общество "НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО- КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ ИНФОРМАТИЗАЦИИ, АВТОМАТИЗАЦИИ И СВЯЗИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ"	7709752846