

УТВЕРЖДЕНА

ФГАОУ ВО "МГТУ "СТАНКИН"

Ректор

_____/ В.В.Серебрeнный /
(подпись) (расшифровка)



Передовые
инженерные
школы

Документ подписан
электронной подписью

Сертификат: 4224368C23DCBA3C1DDD7EDD03B8D7C9

Владелец: Серебрeнный Владимир Валерьевич

Действителен: с 05.11.2024 по 29.01.2026

Дата подписания: 28.03.2025

Программа развития передовой инженерной школы

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»
на 2023–2030 годы

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 решении 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 школе

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школы

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 (киберфизические) 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

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» (далее – МГТУ «СТАНКИН», Университет) – головной образовательный и научно-технологический центр станкоинструментальной отрасли.

Стратегическая цель МГТУ «СТАНКИН» - на основе сетевой интеграции с ведущими промышленными, исследовательскими и образовательными организациями расширять зону отраслевого влияния МГТУ «СТАНКИН» как системного интегратора в станкоинструментальной отрасли, проектного университета, обеспечивающего научно-технологическое, кадровое компетентностное и экспертно-аналитическое сопровождение процессов устойчивого развития производственных систем машиностроения.

Миссией Университета, с учетом возлагаемых на него функций Головного центра компетенций станкоинструментальной отрасли, является обучение и объединение людей, способных решать сложные научно-производственные задачи для обеспечения технологического развития и конкурентоспособности машиностроения. Создание пространств для развития творческой мысли и воплощения инженерных замыслов.

До 2030 года МГТУ «СТАНКИН» станет:

- мозговым центром (think tank) технологического развития машиностроения и его основы – станкостроения, престижным местом для обучения, профессионального роста и самореализации;
- центром экосистемы и корпоративным университетом станкоинструментальной отрасли;
- «одним окном» для решения технологических задач, цифровой трансформации и подбора кадров машиностроительных предприятий ЕАЭС.

Данный статус будет подкрепляться:

- достижением и удержанием позиций в ТОП-10 российских вузов по объему НИОКР на 1 научно-педагогического работника;
- лидерством по объемам реализованных конструкторских работ в российском станкостроении;
- устойчивым ростом среднего балла ЕГЭ (достижение и удержание целевого показателя 85 баллов к 2030 году);
- формированием к 2030 году не менее 7 ведущих научных коллективов (из них не менее 1 школы мирового уровня к 2030 г.) с объемом научно-исследовательских и конструкторских работ по каждому из них в размере не менее 200 млн. руб. в год;
- охватом 100%ключевых участников станкоинструментальной промышленности (80% отраслевой выручки) мероприятиями Университета (совместные проекты НИОКТР и

инжиниринга, профориентационные и карьерные мероприятия, участие в коллегиальных органах управления отраслевым развитием под эгидой МГТУ «СТАНКИН»).

1.2. Академическое признание и потенциал университета

МГТУ «СТАНКИН» был основан в 1930 г. для решения задач индустриализации страны на основе создания станкостроительной промышленности.

В период кратного сжатия станкоинструментальной отрасли после 1991 г. Университет продемонстрировал высокую адаптивность, при этом сохранив ядро конструкторско-технологических компетенций в области станкостроения. Одним из первых Университет перешел на многоуровневую систему подготовки специалистов, принял участие в разработке и реализации подпрограммы «Развитие отечественного станкостроения и инструментальной промышленности» на 2011–2016 годы ФЦП «Национальная технологическая база», выступил разработчиком и оператором ведомственной целевой программы Минобрнауки России «Развитие интегрированной системы обеспечения высококвалифицированными кадрами организаций оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации», основателем фестиваля студенческого творчества «Фестос».

В настоящее время в МГТУ «СТАНКИН» сформированы опорные структуры для занятия лидирующих позиций в научно-технологическом и кадровом обеспечении машиностроительного комплекса и его критического сегмента-станкостроения, в частности:

МГТУ «СТАНКИН» – координационный центр системы развития инженерной профориентации города Москвы и России. Начиная с 2012 года в Университете функционирует центр технологической поддержки образования (далее - ЦТПО), который является головным центром сети ЦТПО всей Москвы, включающей 19 вузов. В 2013 году к МГТУ «СТАНКИН» был присоединен Федеральный центр технического творчества учащихся (далее - ФЦТТУ), который является координатором работы сети из более чем 240 организаций дополнительного образования детей по всей стране с охватом около 400 тыс. школьников. С 2022 года МГТУ «СТАНКИН» реализует свой трек Национальной технологической олимпиады: «Цифровое производство в машиностроении».

МГТУ «СТАНКИН» – федеральная инновационная площадка по реализации проекта «Инженерные команды прорыва: производительность, диверсификация, технологическое лидерство и предпринимательство». В настоящее время в Университете обучается 5101 студент, из которых 22,7% - обучается по программам магистратуры. В Московском регионе МГТУ «СТАНКИН» обеспечивает подготовку 18,8% обучающихся по УГСН 15.00.00 – Машиностроение, входит в ТОП-20 предметного рейтинга RAEX: машиностроение и робототехника (2023). С 2019 года на базе Университета функционирует «Точка Кипения» (АНО «Платформа НТИ»), на площадке которой осуществляется проектная работа со студентами по направлению НТИ «Технет» (передовые производственные технологии).

МГТУ «СТАНКИН» – значимый участник развития сетевых международных связей, в т.ч. со странами ЕАЭС и Сирийской Арабской Республикой. Около 15 % студентов Университета – иностранцы из 64 стран мира.

МГТУ «СТАНКИН» – центр реализации программ дополнительного профессионального образования (далее – ДПО) для машиностроительной отрасли и развития цифровых компетенций. Постоянными заказчиками программ ДПО Университета являются более 50 крупных машиностроительных предприятий. Разработано более 300 новых дополнительных профессиональных программ повышения квалификации для станкостроения и машиностроительной отрасли, что позволило привлечь до 70% новых заказчиков обучения за последние 5 лет.

МГТУ «СТАНКИН» – участник 2-х научно-образовательных центров мирового уровня (НОЦ), соответствующих приоритетным направлениям развития Университета: (НОЦ «ТулаТЕХ», НОЦ «Инженерия будущего»).

МГТУ «СТАНКИН» – участник проекта «Приоритет-2030» (*Постановление Правительства РФ от 13 мая 2021 г. № 729*, базовый грант). Реализация проекта позволила существенно модернизировать инфраструктуру проектной деятельности школьников и студентов, в т.ч. запустить трансформационные процессы в образовании, сформировать студенческое конструкторское бюро, внедрить систему проектного управления научными и образовательными проектами.

МГТУ «СТАНКИН» – центр прикладных и поисковых исследований в области станко- и машиностроения. В МГТУ «СТАНКИН» работает более 500 преподавателей и научных работников, более 200 кандидатов наук и более 70 докторов наук. Функционирует 13 научных школ инженерной и естественно-научной направленности, ведется работа 4-х диссертационных советов. За последние 5 лет сотрудниками Университета опубликовано более 3200 публикаций в изданиях, включенных в РИНЦ, из них более 700 ед. - по группе научных специальностей «Машиностроение». За 10 лет получено 443 патента и 252 свидетельства о регистрации программ ЭВМ.

Более 120 премий, наград и дипломов было получено сотрудниками Университета за их научные разработки, представленные на международных и отраслевых конкурсах, выставках и конференциях, 8 представителей Университета стали лауреатами премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, 7 - были удостоены премии Правительства РФ в области науки и техники для молодых ученых, 3 представителям присуждена премия Правительства РФ в области образования.

МГТУ «СТАНКИН» характеризует динамичный рост финансовых показателей. По сравнению с 2021 годом рост консолидированного бюджета Университета в 2022 году составил более 36% (около 700 млн.руб.). В 2023 г. планируется рост бюджета Университета на 33%. При этом доля доходов от НИОКР составляет около 16% консолидированного бюджета Университета (2022 г.).

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

Коллективом Университета накоплен значительный опыт в выполнении фундаментальных и прикладных исследований по приоритетным направлениям передовой инженерной школы.

В соответствии с «картой науки» (см. рис. 1) выделяется три зоны фокусировки исследований МГТУ «СТАНКИН»:

- высокотехнологичное производственное оборудование;
- высокоэффективные производственные технологии обработки изделий, включая высокоэффективные технологии обработки резанием;
- высокопроизводительный режущий инструмент (как лезвийный, так и абразивный), включая проектирование новых видов инструмента, технологий его изготовления (в том числе аддитивное производство), а также модификация поверхностных свойств инструментов.

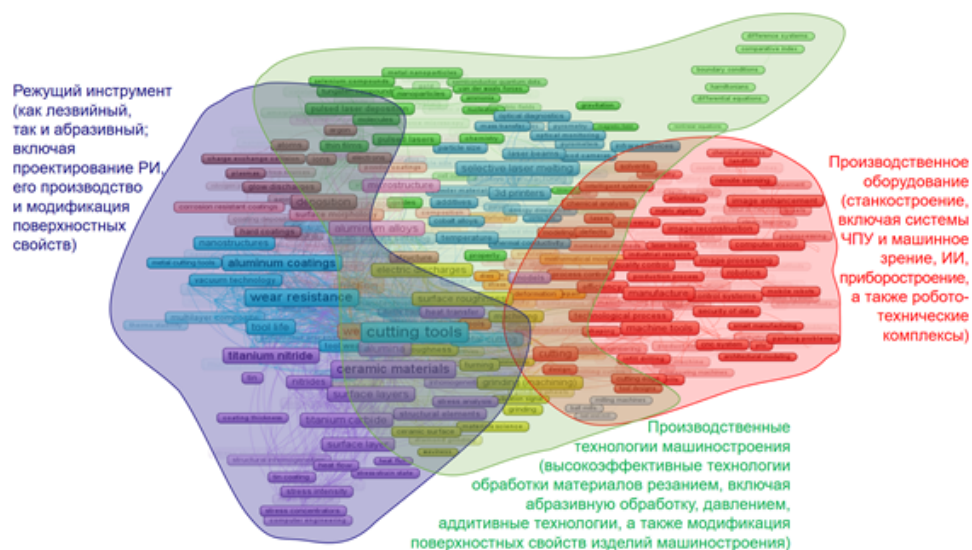


Рис. 1. Семантическая карта научных публикаций МГТУ «СТАНКИН», индексируемых в Scopus в период с 2020 года по настоящее время

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

Объем реализованных хозяйственных научно-технологических и экспертно-аналитических работ в интересах машиностроительного комплекса за 10 лет составил более 2,5 млрд. руб.

Среди ключевых направлений научно-исследовательских работ коллектива Университета можно отметить:

1. Метрологическое и инструментальное обеспечение машиностроительного производства.
2. Металлорежущее оборудование с ЧПУ.
3. Робототехнические и мехатронные системы.
4. Новые технологии создания nano- и композиционных материалов и покрытий.

5. Цифровые и интеллектуальные производственные технологии, в том числе аддитивные технологии.
6. Инженерное программное обеспечение, включая CAD, CAE, CAM и др.
7. Экономика, конкурентоспособность и менеджмент качества в машиностроении.
8. Экология и производственная безопасность.

Из них первые три являются базовыми для передовой инженерной школы, остальные - обеспечивающими.

За последние 10 лет МГТУ «СТАНКИН» был активно вовлечен в реализацию государственных программ как по линии Минобрнауки России, так и по линии Минпромторга России. В частности, в ходе тесного взаимодействия с Минпромторгом России в 2011 – 2016 годах Университет взял на себя ряд системообразующих функций по блоку станкостроения Федеральной целевой программы «Национальная технологическая база». В ходе реализации комплексных НИОКР были получены заделы, обладающие высокой степенью технологической готовности, объем выполненных работ в интересах станкоинструментальной отрасли за 10 лет составил более 8 млрд.руб., из которых около 70% – по заказу Минпромторга России.

В рамках грантов Минобрнауки России (*Постановление Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 218*) проведены востребованные комплексные работы в интересах индустриальных партнеров в сфере специальных покрытий, обеспечившие существенный экономический эффект. МГТУ «СТАНКИН» также принимает опосредованное участие в реализации Федеральной научно-технической программы развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на 2019 - 2027 годы (*Постановление Правительства РФ от 16 марта 2020 г. № 287*), осуществляя работы в рамках договора с НИЦ «Курчатовский институт» по тематике создания инновационных систем управления роботизированными комплексами.

МГТУ «СТАНКИН» – активный участник международного сотрудничества по направлениям реализации передовой инженерной школы, победитель грантов Минобрнауки России на привлечение ученых мирового уровня (*Постановление Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. № 220*), в рамках которых в Университете созданы и успешно функционируют: лаборатория инновационных аддитивных технологий (Франция) и лаборатория искрового плазменного спекания (Испания).

В рамках проекта «Приоритет-2030», Университет реализует стратегический проект, состоящий из взаимосвязанных работ, выстроенных в логике создания компетенций по всем уровням киберфизической производственной системы (от станков к системам цифрового управления оборудованием и, далее, управлению производством на основе данных и предиктивной аналитики).

Университет – участник (до 2022 г.) совместных научных проектов с ведущими европейскими центрами НИОКР в области станкоинструментальных технологий. В частности, в 2020 г. совместная заявка МГТУ «СТАНКИН» и Швейцарской высшей технической школы Цюриха по

тематике совершенствования производственных процессов, победила в отборе на грант Университета Женевы, выступающего в качестве ведущего центра швейцарского сотрудничества в области науки и технологий с Россией и СНГ.

Несмотря на временную приостановку исследовательских проектов и связей с такими зарубежными партнерами как Грацский технический университет, Варненский технический университет, Институт производственного управления и автоматизации Общества им. Фраунгофера (Fraunhofer IFF), Хемницкий технический университет, МГТУ «СТАНКИН» развиваются продуктивные научные связи с Шанхайским университетом науки и технологий, Северо-Китайским институтом аэрокосмической техники, Бухарским инженерно-технологическим институтом, Самаркандским государственным университетом, Университетом Дамаска, Университетом Тишрин, Университетом Аль-Баас, Международным университетом Аль-Вади, Ливанским международным университетом и другими университетами Азии, Сирии и стран СНГ. В 2022 году совместный проект МГТУ «СТАНКИН» и Белорусского государственного университета стал победителем гранта РНФ «Проведение фундаментальных научных исследований и поисковых научных исследований международными научными коллективами».

Около 150 сотрудников университета находятся в базе данных РИНЦ и имеют Индекс Хирша не менее 5, а средний Индекс Хирша сотрудников университета равен 7. Выпущено более 1500 учебников и учебных пособий, более 400 монографий. Университет входит в число лидеров в России по показателю научной продуктивности в расчете на количество НПР.

1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы

Научные школы МГТУ «СТАНКИН», на протяжении всей истории своей работы имели выраженный практико-ориентированный характер и были в первую очередь ориентированы на достижение высокого уровня технологической готовности (УГТ 6-8).

Портфель российских патентов Университета по данным 2022 года составил 238 ед. Основной патентный ландшафт (по сведениям РИНЦ) представлен результатам интеллектуальной деятельности в сфере инструмента и технологического оборудования, а также новых материалов и приборостроения.

Всего за период с 2018 по 2022 гг. в организациях реального сектора экономики было внедрено 16 технологических инновационных проектов.

Основными производственными предприятиями и организациями, являющимися заказчиками научно-технологических услуг и работ Университета являются: АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», ФГУП «НПО «Техномаш», АО «НПО Энергомаш», АО «ВПК «НПО машиностроения», АО «ПО «Стрела», ООО «Металлопрокатный завод», ООО «НПП Станкостроительный завод Туламаш», ФГУП «ВИАМ», АО «ИПК Машприбор», АО «Центр роботизированных технологий», АО «Центральный научно-исследовательский институт автоматики и гидравлики», ООО «МОСПРЕСС», ООО «Совтест АТЕ», АО «НПО «Высокоточные комплексы» и др. В последние 3 года успешно реализованы 4 совместных с производственными предприятиями проекта по

разработке роботизированных комплексов и комплектующих производственного оборудования (режущего инструмента, управляющего ПО и т.п.). Например, совместно с АО «ПО «Стрела» была разработана и внедрена технология изготовления керамических концевых фрез для обработки жаропрочных сплавов, на предприятии при поддержке и научно-методическом сопровождении сотрудников МГТУ «СТАНКИН» реализована производственная линия по серийному выпуску керамического инструмента. В рамках реализации договора с АО «ЦРТ» были разработаны роботизированные комплексы по контурной обрезке формованных деталей из алюминиевых листовых материалов, а также окраски изделий судостроения.

Следует отметить, что заказчиками и партнерами по реализации НИОКР Университета в последние 5 лет являлись преимущественно организации ОПК, в том числе, имеющие конструкторско-технологические компетенции в области разработки специального технологического оборудования и оснастки.

Относительно низкий спрос на НИОКР Университета со стороны непосредственно предприятий станкоинструментальной промышленности до 2022 г. объясняется неустойчивым финансовым положением большинства предприятий отрасли и отсутствием с их стороны существенных инвестиций в исследования и разработки в целом. Уход с рынка ведущих зарубежных производителей оборудования, инструмента и комплектующих изделий создал окно возможностей для развития отечественных производителей, что подтверждается более чем 30% ростом производства станков в 2022 году и принятием ключевыми игроками отрасли решений о поддержке передовой инженерной школы МГТУ «СТАНКИН».

1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы

В МГТУ «СТАНКИН» для обеспечения научно-технологической деятельности функционируют 18 лабораторий и 7 центров. Более 200 научных работников задействовано в лабораториях и центрах.

Среди высокотехнологичного оборудования лабораторий и центров имеются измерительные машины и комплексы, спектрометры, испытательные машины, 5-координатные обрабатывающие центры, контурографы, отрезные, электроэрозионные и прочие станки ведущих мировых производителей. Общий объем парка лабораторного и технологического оборудования Университета насчитывает 211 ед. совокупной балансовой стоимостью 1,65 млрд руб.

В предшествующие годы в Университете был реализован инвестиционный проект «Техническое перевооружение технологического полигона - опытного производства Государственного инжинирингового центра», благодаря чему была модернизирована технологическая инфраструктура, на базе которой, в настоящее время, имеется возможность проведения теоретических и практических испытаний и экспериментальных исследований в рамках реализации научных работ как от внутренних структурных подразделений Университета так и от заинтересованных внешних заказчиков и партнеров МГТУ «СТАНКИН».

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

МГТУ «СТАНКИН» осуществляет подготовку кадров по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры и докторантуры по направлениям передовой инженерной школы: машиностроение, конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, технологические машины и оборудование, проектирование технологических машин и комплексов, автоматизация технологических процессов и производств, мехатроника и робототехника, управление в технических системах.

По 18 программам получена профессионально-общественная аккредитация.

МГТУ «СТАНКИН» разрабатывает и реализует гибкие образовательные программы высшего образования для сотрудников промышленных предприятий. Ежегодно по индивидуальным учебным планам обучается от 20 до 50 сотрудников предприятий оборонно-промышленного комплекса по направлениям конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, технологические машины и оборудование, проектирование технологических машин и комплексов.

С 2020 г. в интересах предприятий машиностроительной отрасли реализуется проектное обучение по программам бакалавриата и специалитета. Для выстраивания сбалансированной модели реализации проектов были разработаны единые требования к ведению проектов, сформирован банк проектов и отработаны процедуры конкурсной защиты разработанных проектов. Например, в 2021 году была разработана практико-ориентированная магистерская программа по направлению 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» под требования индустриального заказчика АО «НПО «Энергомаш» им. академика В.П. Глушко» по профилю «Цифровая трансформация промышленных предприятий». В рамках программы в 2023 году были защищены 10 практико-ориентированных выпускных квалификационных работ, которые прошли апробацию на предприятиях заказчика. Некоторые выпускники программы продолжают свое обучение на программах подготовки кадров высшей квалификации.

МГТУ «СТАНКИН» имеет большой опыт в разработке инновационных программ инженерного образования. В 2021 году командой Университета была выполнена актуализация основных профессиональных образовательных программ высшего образования для подготовки кадров приоритетной отрасли для направления подготовки, соответствующего ФГОС ВО 3++ 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по заказу АНО «Университет Иннополис».

При проектировании образовательных программ, МГТУ «СТАНКИН» исходит из того, что высокотехнологичные предприятия испытывают не столько дефицит кадров как таковых, сколько дефицит компетенций, для покрытия которого нужны не отдельные специалисты, а сбалансированные по компетенциям команды, готовые с минимальным адаптационным периодом решать конкретные задачи. Соответствующие принципы были заложены в концепцию

Федеральной инновационной площадки (ФИП), статус которой был присвоен МГТУ «СТАНКИН» в 2021 г. по тематике «Инженерные команды прорыва: производительность, диверсификация, технологическое лидерство и предпринимательство».

Цель работы ФИП: подготовка инженерных команд прорыва для цифровой экономики, способных минимизировать время time-to-market и time-to-volume, повысить производительность, моделировать эффективное развитие кибер-физической системы на всех этапах жизненного цикла, организовывать и развивать технологические стартапы, основанные на инновационных идеях, в соответствии с моделью непрерывного образования. На данном этапе проводятся работы по формированию перечня и анализу профессиональных и общих компетенций участника инженерной команды прорыва, необходимых и достаточных для выполнения им трудовой функции с позиции цифрового предприятия и разработке организационно-методического механизма подготовки инженерных команд прорыва.

Для поддержания, модернизации или создания новых производств и технологических цепочек требуются разные профили компетенций. Разработка и реализация соответствующих образовательных программ (от программ дополнительного образования детей до программ профессиональной переподготовки работников предприятий стратегических отраслей промышленности) проходит при активном участии работодателей на всех этапах.

Текущий дефицит компетенций предприятий компенсируется развитой системой дополнительного профессионального образования. Новейшие образовательные модули, разработанные совместно с такими организациями как АО «Роснано», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», ПАО «РКК «Энергия» им. С.П. Королёва», ЦНИИАГ, АО «Вертолёты России», АО Корпорация «Тактическое ракетное вооружение», АО «НПО Энергомаш имени академика В. П. Глушко» доказали свою эффективность. Сегодня программы ДПО МГТУ «СТАНКИН» являются сбалансированным комплексом электронного обучения, очной командной работы с преподавателями-экспертами, практик и стажировок на оборудовании мирового класса. Ежегодно на площадке университета повышают свою квалификацию более 1000 человек (1200 человек в 2022 г.). Подготовка по программам ДПО проводится как по традиционным программам в области машиностроения и организации производства, так и по программам, обеспечивающим получение слушателями цифровых компетенций.

МГТУ «СТАНКИН» активно участвует в подготовке кадров для цифровой экономики. В 2020-2022 г. университет реализовал 4 программы ДПО по проекту «Цифровой сертификат» Национального проекта «Кадры для цифровой экономики».

В 2022 году была разработана и реализована модульная программа профессиональной переподготовки для кадрового резерва подведомственных организаций Минобрнауки России в области системного инжиниринга, всего более 80 руководителей.

Кроме того, Университет в 2023 г. разрабатывает и реализует программы ДПО для флагманских проектов: Национальный проект «Демография и переподготовка кадров для передовой инженерной школы «Кибер Авто Тех».

В 2020 году по программам «Повышение эффективности производства: основные инструменты и модели» и «Инженерно-экологическое обеспечение технологических процессов механообработки», которые направлены на подготовку кадров для цифровой экономики, было проведено обучение более 600 участников международного молодежного форума «Инженеры будущего», ежегодно организуемого «Союзом машиностроителей России».

Существенный задел и уникальные компетенции накоплены МГТУ «СТАНКИН» в сфере инженерной профориентации школьников. Для того чтобы выявить инженерные таланты уже в школьном возрасте, Университет опирается на собственную инфраструктуру, в частности: Федеральный центр технологического творчества учащихся, Центр технологической поддержки образования. ФЦТТУ ежегодно проводит около 40 финальных всероссийских массовых мероприятий технической направленности, с участием на всех этапах более 150 тысяч школьников из большинства субъектов Российской Федерации.

Являясь координатором сети ЦТПО, объединяющей 19 федеральных вузов, расположенных на территории г. Москвы, МГТУ «СТАНКИН» дает старт проектным командам из числа студентов и школьников, которые реализуют инженерно-конструкторские замыслы и получают ценный опыт коллективного решения задач и распределения полномочий в формате CDIO (Придумывай-Разрабатывай-Внедряй-Управляй). Ежегодно в Университете проводятся мероприятия для проектов, реализуемых по инициативе Департамента образования и науки г. Москвы, среди которых Инженерный класс в московской школе, Академический класс в московской школе, ИТ-класс в московской школе и другие, в которых участвуют более 1300 учащихся московских школ и 90 учителей проходит повышение квалификации.

2. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы

Передовая инженерная школа «Технологическая база машиностроения» МГТУ «СТАНКИН» (далее – ПИШ «ТБМ», ПИШ) ориентирована на фокусное содействие достижению стратегической цели – обеспечению технологического суверенитета машиностроительного комплекса Российской Федерации в рамках реализации новой редакции Федерального проекта «Развитие производства средств производства».

Модель реализации проекта ПИШ «ТБМ» построена на удержании двух ключевых контекстов:

1. Трансформация станкоинструментальной отрасли как основы технологического суверенитета машиностроения.
2. Трансформация МГТУ «СТАНКИН» как головного центра компетенций станкоинструментальной отрасли, являющегося лидером отраслевых стратегических изменений.

1) Трансформация станкоинструментальной отрасли

Последние 30 лет стали периодом спада и стагнации отечественного станкостроения. Если СССР входил в ТОП-3 стран по производству металлорежущих станков, то сегодня Российская Федерация не входит в ТОП-15 стран-производителей. Развалу отрасли в 1990-2000 гг. способствовали скоординированные меры западных производителей по захвату рынка, включая демпинг, разрыв кооперационных цепочек в отрасли и системная работа иностранных поставщиков с крупными заказчиками, включая предприятия ОПК.

Общий объем российского рынка станков до начала СВО – 100 млрд. рублей (2021 г.), из которых на отечественных производителей по экспертным оценкам приходилось 10-15% рынка, при этом, доля импорта ключевых комплектующих в отечественных станках (шпинделей, систем числового программного управления, шарико-винтовых пар и направляющих) составляет 80-95%.

Основными потребителями изделий станкостроения в Российской Федерации выступает оборонно-промышленный комплекс (по экспертным оценкам – около 40% рынка в 2022 г.) и иные предприятия машиностроения (в совокупности – до 60% рынка).

В 2022 г. действовавшие ранее ограничения на экспорт в Российскую Федерацию высокотехнологичного оборудования двойного назначения дополнились блокировкой поставок запасных частей и комплектующих, инструмента, приостановкой работы иностранных станкостроительных предприятий на территории страны, прекращением сервисного обслуживания ранее приобретенного оборудования, включая обновление ПО.

Кратный рост государственного оборонного заказа привел к резкому повышению загрузки критического высокотехнологичного оборудования на предприятиях ОПК, что при отсутствии возможностей для своевременного сервисного обслуживания резко повысило вероятность

поломок во временном диапазоне до 1 года, что превышает потенциальные сроки доставки альтернативного оборудования через дружественные страны.

Таким образом, уход с рынка ведущих игроков с одной стороны резко повысил риск утраты российской промышленностью в целом возможностей производить высокотехнологичную продукцию, требующую, в частности:

- ультрапрецизионной и (или) многокоординатной обработки;
- создания гибких производственных линий и их компонентов;
- обработки труднообрабатываемых материалов;
- изготовления изделий из композиционных материалов;
- изготовления крупногабаритных изделий;
- аддитивного либо гибридного формообразования.

С другой стороны, текущая ситуация создала уникальное окно возможностей для выстраивания суверенной станкоинструментальной промышленности (захват 45-50% рынка).

Осознавая, что в случае отсутствия решительных действий федерального уровня, возрастет риск резкой монополизации массового сегмента станков (около 50% рынка) азиатскими производителями оборудования и комплектующих, а отсутствие поставок высокотехнологичного оборудования приведет к критическим рискам для стратегических отраслей, Правительство Российской Федерации внесло станкостроение в список критических технологий (в соответствии с *Концепцией технологического развития на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р*), была инициирована разработка новой редакции Федерального проекта «Развитие производства средств производства» (далее – Федеральный проект), предполагающего комплексный подход к стимулированию развития отрасли по всей цепочке создания ценности (от НИОКР до обеспечения серийного производства и сервиса инновационной и критической продукции станкоинструментальной промышленности).

Реализация Федерального проекта позволит существенно (кратно) увеличить потенциал отечественных производителей станкоинструментальной продукции, что в свою очередь, потребует резкого усиления кадрового потенциала отраслевых предприятий.

В рамках разработки новой редакции Федерального проекта МГТУ «СТАНКИН» возглавил рабочую группу «Кадры», сформировал и представил в Аппарат Правительства РФ сценарный консенсус-прогноз кадровой потребности отрасли, представленный на **рисунке 2**.

**Прогноз изменения потребностей в рабочих и специалистах
на основе регрессионного анализа в зависимости от
увеличения производственной программы**

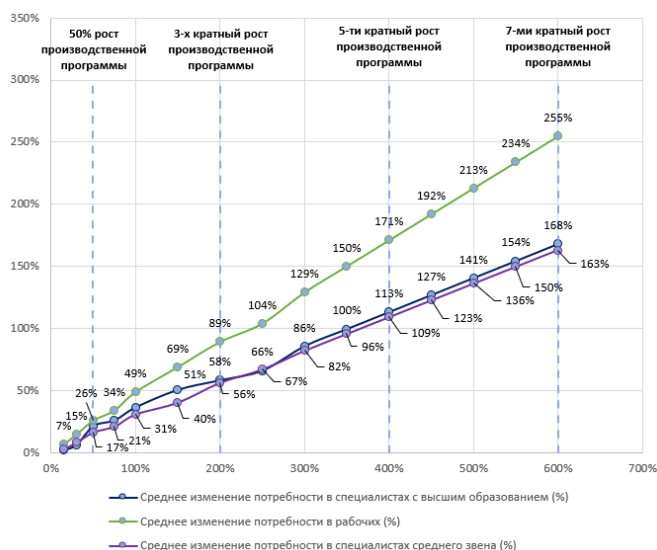


Рис. 2. Консенсус-прогноз

В соответствии с данным прогнозом, производственным предприятиям отрасли потребуется дополнительно от 5,3 до 8,8 тысяч сотрудников с высшим образованием до 2030 года, без учета сотрудников, вовлеченных в решение отраслевых задач в исследовательских центрах, а также смежных отраслях – производителях комплектующих и товаров – комплектентов. На 2024-2027 годы крупнейшими отраслевыми игроками запланировано строительство новых заводов и производственных участков, что потребует подготовки кадров с новыми компетенциями, в том числе, создания передовых предприятий и настройки технологических и бизнес-процессов с нуля (greenfield).

Ответом на данный вызов станет реализация проекта ПИШ «ТБМ», который позволит расширить острые дефициты кадров и компетенций ведущих предприятий станкоинструментальной отрасли, сформировать эталонные программы для тиражирования и реализации (сетевая форма) в вузах, расположенных в регионах концентрации станкоинструментальных предприятий, а также обеспечить приток мотивированных студентов к реализации прикладных НИОКР и инженеринговых работ, реализуемых Головным центром компетенций станкоинструментальной промышленности, описание которого будет представлено ниже.

2) Трансформация МГТУ «СТАНКИН»

В рамках реализации Федерального проекта предусмотрено создание на базе МГТУ «СТАНКИН» Головного центра компетенций станкоинструментальной промышленности (далее – ГЦК, ГЦК «СТАНКИН»). Создание ГЦК станет поворотным этапом в развитии Университета. Данный центр объединит функции, обеспечивающие реализацию полного жизненного цикла создания и внедрения в производство новых видов высокотехнологичной станкоинструментальной продукции. Кроме того, ГЦК «СТАНКИН» реализует сквозные сопровождающие и поддерживающие функции отрасли при реализации программы развития станкоинструментальной промышленности Российской Федерации.

ГЦК «СТАНКИН» предполагает создание *семи базовых структурных подразделений*.

По блоку НИОКТР полного цикла:

- *Отраслевой центр реверс-инжиниринга* позволит предприятиям станкоинструментальной промышленности значительно сократить временные, трудовые и финансовые затраты на проведение опытно-конструкторских работ, направленных на разработку оборудования и комплектующих, замещающих импортные аналоги.
- *Отраслевое конструкторское бюро* ставит основной задачей разработку новых видов оборудования и комплектующих (в том числе во взаимодействии с центром реверс-инжиниринга и опытным производством в составе ГЦК) и способствует внедрению в станкоинструментальную промышленность унифицированного оборудования, деталей и комплектующих для обеспечения более эффективного развития станкостроения и машиностроения.
- *Опытное производство* реализует проекты, разработанные в рамках деятельности головного конструкторского бюро и центра реверс-инжиниринга, изготавливает опытные образцы специального оборудования и комплектующих, разработанных внутри отраслевого центра компетенций и за его пределами.

По блоку сквозных отраслевых функций:

- *Отраслевой экспертно-аналитический центр* обеспечивает получение, обработку и предоставление актуальной отраслевой статистической информации и формирование на ее основе данных о динамике развития отрасли, собирает, обрабатывает и анализирует данные об импорте, экспорте и производстве станкоинструментальной продукции в РФ, данные о текущем спросе на станкоинструментальную продукцию, формирует прогнозные данные о развитии производства и потребления станкоинструментальной продукции в краткосрочном и среднесрочном периоде.
- *Отраслевой центр испытаний металлорежущего инструмента и оснастки* действует в интересах крупных машиностроительных предприятий, холдингов и корпораций и проводит разработку металлорежущего инструмента и инструментальной оснастки, а также испытания и аттестацию инструмента, импортируемого и производимого предприятиями РФ.
- *Центр инжиниринга производственных систем станкоинструментальной промышленности* действует в рамках сквозного направления ГЦК «СТАНКИН», разрабатывает современные методики проектирования, автоматизации и цифровизации станкоинструментальных производств и реализует консалтинговые проекты в области промышленного инжиниринга при создании, развитии и модернизации машиностроительных предприятий.
- *Центр ЧПУ.* Деятельность центра ЧПУ ориентирована на формирование доверенных унифицированных технологических решений для управления технологическим оборудованием и ликвидацию критической зависимости от уязвимого импортного программного обеспечения и ЭКБ.

Создание и развитие ПИШ «ТБМ» будет синхронизировано со становлением ГЦК. Подготовка студентов в рамках ПИШ будет ориентирована и на реализацию практико-ориентированной подготовки элитных кадров в интересах промышленных партнеров, а также на создание кадрового резерва структурных подразделений ГЦК «СТАНКИН».

Общая структура взаимосвязей ПИШ «ТБМ» с реализацией Федерального проекта и мероприятием по созданию ГКЦ представлена на **рисунке 3**.



Рис. 3. Общая структура взаимосвязей ПИШ «ТБМ»

2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы

Миссия ПИШ «ТБМ» – подготовка создателей новой станкоинструментальной промышленности.

Стратегическая цель ПИШ «ТБМ» – обеспечить подготовку и сопровождение развития системообразующих инженерных команд, которые возглавят процесс возрождения и трансформации станкоинструментальной промышленности – создателей нового станкостроения.

Ключевые принципы ПИШ «ТБМ»:

1. Студенты полностью погружены в работу над «боевыми» задачами промышленных партнеров: истинная компетентность рождается только в проектной работе.
2. Бизнес-процессы ПИШ должны по скорости и эффективности соответствовать бизнес-процессам компаний-заказчиков: командная игра – это игра равных.
3. Ориентация ПИШ на конечный результат во всем: если НИОКР – то внедрение в производство, если обучение – то трудоустройство без адаптационного периода.

Стратегические задачи ПИШ «ТБМ»:

1. Сформировать устойчивый сетецентрический коллектив ученых, преподавателей, инженеров, технологических предпринимателей, создающих интеллектуальную среду для подготовки созидателей нового станкостроения.
2. Обеспечить технологическую и инфраструктурную возможности для командной подготовки элитных кадров в интересах станкоинструментальной промышленности с закреплением в регионах концентрации отраслевых предприятий.
3. Обеспечить работу механизма системного отбора и привлечения в станкоинструментальную отрасль мотивированных кадров.

2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета

Целевая модель Университета подразумевает занятие лидирующих позиций в решении задачи устойчивого развития производственных систем машиностроения с учетом их многоукладности, а именно содействия их долгосрочной конкурентоспособности, ресурсоэффективности и технологической безопасности. В свою очередь, это предполагает становление в качестве мозгового центра технологического развития машиностроения и его основы – станкостроения, престижным местом для обучения, профессионального роста и самореализации, становление в качестве центра экосистемы и корпоративного университета станкоинструментальной отрасли, «одного окна» для решения технологических задач, цифровой трансформации и подбора кадров машиностроительных предприятий.

Развитие ПИШ «ТБМ» рассматривается в логике достижения целевой модели как флагманский проект, ориентированный на решение задач повышения престижа станкоинструментальной отрасли как места трудоустройства, внедрения и развития механизмов эффективной интеграции научно-педагогических кадров Университета в актуальную конструкторско-технологическую повестку отраслевых предприятий с синхронизацией бизнес-процессов, что соответствует целевому позиционированию МГТУ «СТАНКИН» как корпоративного университета станкоинструментальной отрасли. С учетом реализации проекта по созданию на базе Университета ГЦК, ПИШ также обеспечивает задачи формирования «одного окна» для решения технологических задач отрасли.

ПИШ «ТБМ» к 2030 году обеспечит существенный вклад в достижение параметров целевой модели университета по объему поступлений внебюджетных средств от НИОКТР и программ ДПО.

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

Отечественное станкостроение традиционно развивалось по пути догоняющего развития, осуществляя эффективный реверс-инжиниринг лучших мировых решений и разрабатывая на данной базе инновационное технологическое оборудование, в т.ч. превосходящее мировые аналоги по сочетанию свойств. Вместе с тем, развитие аддитивных и безлезвийных технологий формообразования создали пространство возможностей для опережающего развития

непосредственно российских технологических решений в отдельных высокомаржинальных и высокотехнологичных нишах.

С учетом вызовов, обозначенных перед станкостроительной отраслью как одной из наиболее приоритетных, в рамках Концепции технологического развития на период до 2030 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 г. № 1315-р, а также формируемой новой редакцией Федерального проекта «Развитие производства средств производства», ПИШ «ТБМ» на первом этапе своего развития (2024-2025 гг.) будет преимущественно сфокусирована на реализации проектов высокой стадии технологической готовности (УГТ 6-8) в интересах действующих промышленных предприятий отрасли для обеспечения технологического суверенитета машиностроительного комплекса «здесь и сейчас». При этом для эффективной разработки технологического оборудования, соответствующего текущему технологическому укладу, будут использоваться наиболее современные средства и подходы к цифровому проектированию, моделированию и сопровождению жизненного цикла изделий.

В 2026 году и в дальнейшей перспективе реализации ПИШ «ТБМ» планируется постепенная переориентация передовой инженерной школы на решение фронтальных задач, с тем числе, в области лазерных технологий обработки, технологий обработки композиционных материалов, разработку новых инструментальных наноструктурированных, «умных» материалов и метаматериалов, систем управления киберфизическими производственными системами на основе цифровых двойников изделий и производственно-технологических комплексов, предиктивной аналитики и виртуального моделирования.

К 2027 году запланирован выход на эксплуатационные параметры всех объектов инфраструктуры Головного центра компетенций станкоинструментальной промышленности, что позволит обеспечить студентам ПИШ «ТБМ» обучение с физическим вовлечением в реализацию всего технологического цикла разработки, изготовления и испытаний новейших образцов станков и инструмента, и тем самым получить не имеющий аналогов в мире опыт и уникальные компетенции.

2.3. Ожидаемые результаты реализации

Проект по созданию ПИШ «ТБМ» позволит решить ключевую задачу формирования ядра инженерных команд, которые возглавят процесс возрождения и трансформации станкоинструментальной промышленности в рамках Федерального проекта.

В ходе реализации программы ПИШ «ТБМ» будет обеспечена кадрового-компетентностная и технологическая поддержка реализации Федерального проекта по следующим трекам:

- Конструкторско-технологическое обеспечение производства конкурентоспособного высокотехнологичного металлообрабатывающего оборудования.
- Разработка и производство высокопроизводительного инструмента с использованием новых технологических подходов.

- Проектирование и сопровождение внедрения передовых комплектующих и системы управления технологическим оборудованием и киберфизическими производственными системами.

На Федеральном уровне реализация ПИШ «ТБМ» обеспечит существенный вклад в нивелирование следующих барьеров отраслевого развития:

- Критический дефицит кадров в области конструкторско-технологического обеспечения предприятий станкоинструментальной промышленности.
- Ограничения или отсутствия поставок высокотехнологичного иностранного оборудования и комплектующих, в т.ч. для стратегических отраслей машиностроения.
- Значительное отставание Российской Федерации от стран-лидеров в области производительности и уровня цифровизации производственных и бизнес-процессов предприятий станко- и машиностроения.

В рамках реализации Федерального проекта «Развитие производства средств производства» ПИШ «ТБМ» позволит:

- Обеспечить подготовку кадров для создания новых и модернизации существующих производственных мощностей станкоинструментальной отрасли, в том числе, в рамках мероприятий по стимулированию техперевооружения данных предприятий, предусмотренных Федеральным проектом, что позволит сократить сроки ввода производственных мощностей в эксплуатацию и повысит качество выпускаемой продукции.
- Благодаря реализации прикладных исследований и ОКР сократить сроки внедрения («time-to-market» и «time-to volume») критических комплектующих, систем управления, номенклатурных групп востребованным станков, обеспечив опережающее достижение целевых показателей технологического суверенитета, предусмотренных Федеральным проектом.
- Сформировать современную, доступную участникам отрасли научно-производственно-образовательную инфраструктуру для развития и отработки передовых производственных технологий в интересах станкостроения и машиностроительного комплекса, что обеспечит эффект бустера для проведения поисковых и прикладных НИОКР, предусмотренных мероприятиями Федерального проекта (в т.ч. виртуальные испытания).
- Обеспечить ускоренное формирования коллективов конструкторского бюро, центра реверс-инжиниринга, опытного производства и иных структурных подразделений, формируемых в рамках мероприятия Федерального проекта по созданию Головного центра компетенций станкоинструментальной промышленности.

Для достижения целевых задач стратегических партнеров Университета – участников ПИШ «ТБМ»:

- Сформирует инновационные практикоориентированные модульные образовательные программы высшего и дополнительного профессионального образования.

- Обеспечит отбор и подготовку мотивированных кадров в сроки, синхронизированные со сроками ввода в эксплуатацию новых производственных мощностей и планами реализации прикладных НИОКТР предприятий.
- Позволит быстрее обеспечить охват российского рынка отечественным оборудованием благодаря участию в разработке перспективного оборудования и комплектующих изделий в условиях дефицита конструкторско-технологических компетенций в отрасли.
- Создаст площадки (новые пространства) для реализации научно-производственно-образовательной деятельности с учетом конкретных планов освоения предприятиями новых технологий и номенклатуры изделий.
- Организует двусторонний трансфер знаний и развитие компетенций наиболее опытных сотрудников предприятий в области наставничества и сопровождения проектного обучения студентов и школьников.
- В соответствии с целевой моделью Университета организует подготовку кадрового резерва предприятий – партнеров по модели отраслевого корпоративного университета.

Для студентов и школьников участников ПИШ «ТБМ»:

- Реализует проект, формирующий новый привлекательный имидж станкоинструментальной отрасли как престижного места построения карьерных траекторий.
- Обеспечит быстрое погружение в реализацию реальных производственных проектов с использованием современных технологий цифрового проектирования и моделирования.
- Обеспечит уникальный опыт командной работы с наставниками по высоким стандартам проектного управления, в том числе, создающего задел для создания технологических стартапов.

Для преподавателей и сотрудников – участников ПИШ «ТБМ»:

- Сформирует среду здоровой конкуренции и развития кадрового потенциала Университета за счет притока новых преподавателей-практиков и наставников.
- Обеспечит сквозное погружение преподавателей профильных кафедр в актуальные задачи отраслевых предприятий с использованием механизмов стажировок и повышений квалификации.
- Позволит существенно повысить академическую продуктивность за счет концентрации компетенций и создания инновационной инфраструктуры, ориентированной на решение конкретных прикладных научно-исследовательских и конструкторско-технологических задач.

Таким образом, реализация образовательных и научно-технологических проектов ПИШ «ТБМ» позволит сформировать устойчивый механизм воспроизводства человеческого капитала станкоинструментальной отрасли.

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

3.1. Система управления

Система управления реализацией Программы развития ПИШ «ТБМ» (далее - Программа развития, Программа) основана на создании механизмов полного цикла поддержки принятия решений по управлению Программой развития.

Основными принципами системы управления ПИШ «ТБМ» являются:

- открытость и гласность при принятии управленческих решений;
- обеспечение представительства ключевых индустриальных партнеров - предприятий станкоинструментальной отрасли в органах управления Программой;
- привлечение для реализации Программы квалифицированных специалистов высокотехнологичных индустриальных партнеров и специализированных организаций;
- постоянный анализ тенденций развития ключевых направлений Программы в процессе принятия текущих управленческих решений, включающий, в том числе, анализ соответствия образовательных технологий и научных направлений, реализуемых в ПИШ, мировым тенденциям развития фундаментальных и прикладных научных исследований.

В целях реализации Программы предусмотрено создание нового структурного подразделения в прямом подчинении ректора МГТУ «СТАНКИН», управление которым будет строиться на основе смешанной организационной структуры, сочетающей в себе принципы дивизиональной и проектно-матричной инфраструктуры.

Коллегиальным органом стратегического управления ПИШ является Координационный совет, состоящий из представителей индустриальных-партнеров, ответственных за взаимодействие с Университетом, представителей станкостроительных и машиностроительных предприятий и холдингов Российской Федерации, руководителей Университета, задействованных в реализации программы развития ПИШ. Председателем Координационного совета ПИШ выступает ректор Университета. В состав руководства координационного совета также включаются представители индустрии.

Основной функцией Координационного совета является актуализация программы развития ПИШ, которая проводится ежегодно, исключительно по решению Координационного совета. Решение о необходимости внесения корректировок в Программу развития принимаются Координационным советом на основании анализа текущей и прогнозной ситуации развития отрасли и консолидированной аналитической отчетности о деятельности ПИШ за истекший период. Мониторинг достижения целевых показателей деятельности ПИШ и реализации отдельных проектов ПИШ, подготовку и предоставление в Координационный совет консолидированной отчетности осуществляет Департамент стратегического развития Университета. Функции «единого окна» по выстраиванию коммуникаций между ответственными за реализацию проектов со стороны Университета и индустриальными партнерами в рамках ПИШ осуществляются Департаментом стратегического развития Университета.

3.2. Организационная структура

В структуре ПИШ содержатся стратегический и операционный уровни управления. Стратегическое управление ПИШ осуществляется на основе дивизионального построения организационной структуры, обеспечивающей реализацию функций ПИШ по блокам образовательной деятельности и научно-технологической деятельности.

Внутри направлений применяется проектно-матричная организационная структура. Данный подход обеспечивает создание кросс-дисциплинарных команд, быстрый обмен информацией за счет значительного количества горизонтальных связей между сотрудниками, объединенными проектной логикой управления.

Основными объектами управления в ПИШ являются:

1. *Стратегическое развитие ПИШ*, предусматривающее актуализацию Программы в соответствии со стратегическими целями и задачами, поставленными высокотехнологичными компаниями-партнерами, аналитическими данными о развитии технологий и рынков станкоинструментальной промышленности.
2. *Операционная деятельность*, включающая подготовку кадров и создание наукоемкой высокотехнологичной продукции в интересах компаний-партнеров.
3. *Инфраструктура ПИШ*, способствующая взаимодействию проектных команд в рамках реализации образовательных и научно-технологических проектов.
4. *Человеческий капитал*, включающий постоянное развитие и совершенствование компетенций сотрудников и обучающихся ПИШ.
5. *Трансфер технологий*, внедрение и коммерциализацию результатов интеллектуальной и научно-технологической деятельности ПИШ.
6. *Многостороннее взаимодействие* с высокотехнологическими компаниями, отраслевыми организациями, органами государственной власти, вузами-партнерами и институтами РАН.

В целях принятия стратегических решений в ходе реализации Программы ПИШ создается коллегиальный орган управления – Координационный совет, **функциями которого являются:**

1. Разработка предложений по актуализации Программы развития, утверждение укрупненных дорожных карт и планов работ в рамках ПИШ.
2. Формирование и утверждение приоритетной научно-технологической повестки ПИШ.
3. Рассмотрение и формирование рекомендаций по содержанию образовательных программ ПИШ, тематикам проектных, курсовых и выпускных квалификационных работ.
4. Формирование и направление структурированных запросов на подготовку и повышение квалификации кадров в рамках ПИШ.
5. Рассмотрение отчетных материалов о ходе реализации мероприятий ПИШ и результатах исполнения Программы ПИШ и аналитических материалов о прогнозах и тенденциях развития отрасли.

В состав Координационного совета входят представители ключевых индустриальных партнеров, ответственные за взаимодействие с Университетом, топ-менеджеры станкостроительных и машиностроительных предприятий и холдингов Российской Федерации, руководство Университета, представители станкоинструментальной отрасли из состава членов Совета главных конструкторов станкоинструментальной отрасли. Координационный совет возглавляет Председатель в лице ректора Университета. Принятие стратегических решений по развитию ПИШ осуществляется коллегиально с обязательным привлечением индустриальных партнеров, входящих в Координационный совет. Основным документом, регламентирующим деятельность Координационного совета является Положение о координационном совете ПИШ, утверждаемое Председателем.

Руководство операционной деятельностью ПИШ осуществляет директор ПИШ. Заместители директора по образовательной деятельности и по научно-технологической работе курируют соответствующие направления ПИШ. Заместитель директора ПИШ по экономике и финансам осуществляет функции, связанные с бюджетированием и контролем исполнения бюджетов, обеспечивает эффективное планирование и использование денежных средств ПИШ. Заместитель директора ПИШ по развитию имущественного комплекса курирует разработку проектов по формированию инфраструктуры и созданию специальных образовательных пространств (лабораторий, опытных производств, интерактивных комплексов опережающей подготовки, киберфизических фабрик и т.д.), внедрение проектов, согласованных директором ПИШ, несет ответственность за целевое использование имущества ПИШ.

Сопровождение операционной деятельности дивизионов и структурных подразделений ПИШ осуществляется Проектным офисом ПИШ. К **функциям проектного офиса** относятся также:

1. Разработка регламентов управления Программой развития.
2. Организационно-методическая поддержка проектов ПИШ.
3. Консультационное сопровождение деятельности руководителей научно-технологических проектов, руководителей образовательных программ ПИШ, а также взаимодействия структурных подразделений Университета с подразделениями ПИШ в части выполнения мероприятий Программы развития ПИШ.
4. Организация мероприятий в рамках Программы развития ПИШ и контроль их финансового обеспечения.
5. Подготовка материалов для формирования Департаментом стратегического развития Университета аналитических отчетов по реализации Программы развития и отдельных мероприятий, направляемых в Координационный совет.
6. Подготовка материалов для формирования Департаментом стратегического развития Университета консолидированной отчетности о реализации Программы развития для Министерства науки и высшего образования России.

В целях обеспечения высокого уровня образовательной деятельности ПИШ в рамках образовательного блока создается учебно-методический совет ПИШ, формирующий предложения по стратегии развития ПИШ в части образовательной деятельности, разрабатывающий

образовательные программы для представления в Координационный совет, осуществляющий контроль качества образования в ПИШ, регулирующий назначение стипендий студентам, проявившим выдающиеся достижения в образовательной и научно-исследовательской деятельности. Возглавляет учебно-методический совет заместитель директора ПИШ по образовательной деятельности. Состав учебно-методического совета формируется на выборной основе из числа сотрудников образовательного блока ПИШ.

Для обеспечения высокого уровня научно-исследовательской деятельности ПИШ в рамках блока НИОКР формируется научно-технический совет ПИШ (далее – НТС), обеспечивающий подготовку для направления в Координационный совет предложений по стратегии развития ПИШ в части научно-исследовательской деятельности, осуществляющий координацию и контроль за ходом научно-исследовательских проектов ПИШ, рассматривающий и утверждающий результаты НИОКР, контролирующий процессы трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной и научно-исследовательской деятельности ПИШ. Возглавляет НТС заместитель директора ПИШ по научно-исследовательской деятельности. Состав НТС формируется на выборной основе из числа сотрудников научно-исследовательского блока ПИШ.

Планирование и реализация образовательных программ ПИШ будет осуществляться руководителями образовательных программ, отвечающими за организацию работы с обучающимися, взаимодействие существующих кафедр Университета с образовательным блоком ПИШ в части реализации образовательных программ. Научные руководители образовательных программ обеспечивают взаимодействие образовательного блока с блоком НИОКР в части вовлечения обучающихся в научно-технологические проекты, реализуемые в рамках ПИШ, взаимодействие образовательного блока ПИШ с промышленными партнерами в части привлечения сотрудников высокотехнологичных компаний в качестве наставников, организации практик и стажировок обучающихся, взаимодействия с образовательными пространствами ПИШ.

Реализация научно-исследовательских проектов ПИШ в интересах высокотехнологичных компаний-партнеров будет осуществляться руководителями проектов, отвечающими за формирование и непосредственное руководство командой проекта, организацию процесса исследований и опытно-конструкторских работ, планирование и контроль сроков выполнения этапов работ, достижение целей, поставленных в рамках научно-исследовательского проекта.

Организационную структуру ПИШ также формируют лабораторные и образовательные пространства, опытные производства ПИШ. Организационная структура ПИШ ТБМ представлена на **рисунке 4**.

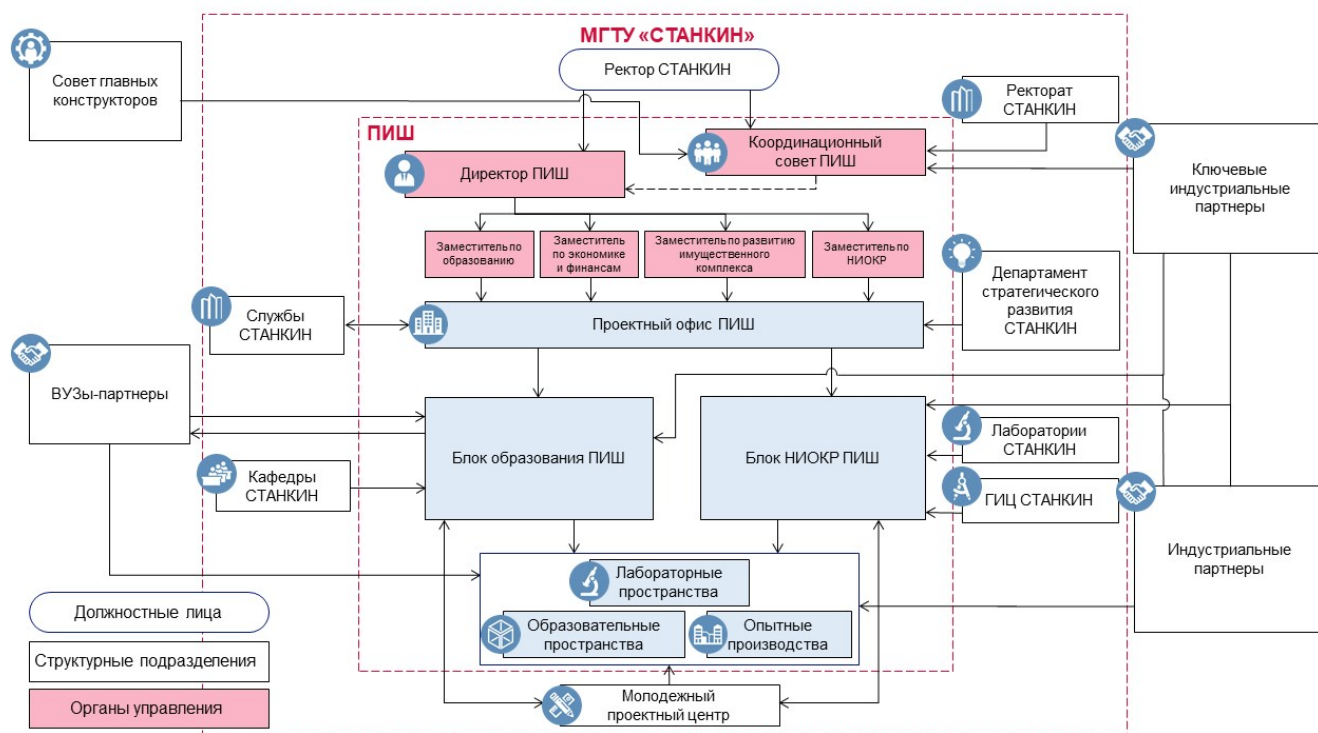


Рис. 4. Организационная структура ПИШ «ТБМ»

3.3. Финансовая модель

Финансовая модель ПИШ «ТБМ» является основой для реализации Программы развития и основывается на следующих **принципах**:

- экономическая устойчивость, независимость от бюджетных инвестиций и софинансирования в среднесрочной перспективе за счет доходов от НИОКР и оказания платных образовательных услуг;
- формирование экономической модели, основанной на самообеспечении и самоокупаемости деятельности ПИШ «ТБМ»;
- участие высокотехнологичных компаний-партнеров в поддержке и развитии материально-технической, лабораторной и опытной базы ПИШ «ТБМ»;
- прозрачность и автономность бюджета ПИШ.

Исходя из принципов финансирования ПИШ в среднесрочной перспективе планируется диверсификация источников внебюджетного финансирования за счет расширения перечня промышленных партнеров ПИШ и реализации результатов интеллектуальной и научно-исследовательской деятельности ПИШ. Существующий подход в финансовом обеспечении проектов будет расширен за счет средств гранта и внебюджетных источников на реализацию Программы развития ПИШ, за счет доходов от дополнительного образования, научных исследований и разработок, а также деятельности в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Кроме того, для материального стимулирования обучающихся и молодых научно-педагогических работников ПИШ будут

активно привлекаться финансовые ресурсы в рамках грантовой и стипендиальной поддержки выдающихся обучающихся.

Первоначальное внебюджетное финансирование ПИШ до 2030 года за счет привлечения высокотехнологичных компаний-партнеров планируется в объеме 2,189 млрд. рублей, причем, начиная с 2024 года ежегодное участие компаний-партнеров в финансировании ПИШ увеличивается в среднем на 17,1%. В течение 2024-2025 годов в ПИШ будет реализовываться инвестиционный этап, в ходе которого будут сформированы проектные команды, разработаны и внедрены образовательные программы, созданы образовательные пространства и запущены научно-технологические проекты. Реализация результатов образовательной и научно-исследовательской деятельности ПИШ, трансфер созданных технологий и активная коммерциализация планируется, начиная с 2026 года и имеет тенденцию роста до 2030 года со среднегодовыми темпами прироста в 23,4%. Таким образом, начиная с 2027 года предполагается выход ПИШ на самоокупаемость и обеспечение стабильного роста финансирования за счет внебюджетных средств.

Финансовая устойчивость ПИШ обеспечивается за счет следующих механизмов:

1. *Многоканальное финансирование*, предусматривающее формирование доходности за счет реализации образовательных продуктов и результатов научно-технологических продуктов на принципах независимости и автономности.
2. *Наращивание и диверсификация доходов*, предполагающая рост объемов внебюджетных доходов, в том числе, за счет расширения привлекаемых в ПИШ промышленных партнеров и более глубокой интеграции с ключевыми компаниями-партнерами.
3. *Ежегодное бюджетирование и контроль за эффективным расходованием денежных средств*, обеспечивающее прозрачность и целенаправленность расходования средств, привлекаемых для развития ПИШ.
4. *Обеспечение эффективного расходования средств ПИШ* за счет контроля и перераспределения накладных расходов в зависимости от финансовых результатов проектов, сокращения затрат на содержание инфраструктуры ПИШ, внедрения элементов теории ограничений.
5. *Снижение финансовых рисков* за счет разработки и контроля за исполнением финансовой стратегии, внедрения проектного управления, продуктового подхода и механизмов управления рисками, синхронизации процессов развития ПИШ «ТБМ» с деятельностью ГЦК.
6. *Формирование принципов распределения доходности* от результатов деятельности ПИШ между Университетом и промышленными партнерами на этапе запуска проектов.

Для обеспечения прозрачности движения финансовых потоков предусматривается ведение отдельного учета финансов внутри Университета, в связи с чем планируется открытие отдельного финансово-лицевого счета ПИШ. Таким образом будет обеспечена обособленная и централизованная ресурсная (финансовая) система, которая обеспечит эффективное и целевое расходование денежных средств.

Структура финансового обеспечения Программы развития представлена в Приложении 3 к программе развития ПИШ «ТБМ».

4. ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

4.1. Научно-исследовательская деятельность

МГТУ «СТАНКИН» обладает значительным научно-исследовательским заделом по тематике ПИШ. По профильным областям знаний в период с 2018 года по настоящее время университетом были получены 167 патентов России, 102 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Основными результатами интеллектуальной деятельности Университета, зарегистрированными в ФИПС, являются конструкции технологического оборудования, новые виды режущего и штампового инструментов, новые составы материалов, применяемых в машиностроении, а также способы модификации поверхности изделий. В целом по тематике ПИШ «ТБМ» работает до ¼ сотрудников Университета.

Семантический анализ профильных публикаций с использованием инструментария SciVal показывает, что по тематике ПИШ за период с 2020 года по настоящее время, можно выделить 170 тематических кластеров работ сотрудников Университета, индексируемых в Scopus (**рис. 5**), среди них основными (ТОП-5) являются:

- Magnetron Sputtering; Nitriding; Coatings («Магнетронное распыление, азотирование, покрытия»);
- Measurements; Machine Tools; Errors («Измерения, металлообрабатывающие станки, отклонения»);
- Algorithms; Computer Vision; Models («Алгоритмы, компьютерное зрение, модели»);
- Machining; Cutting; Milling (Machining) («Механообработка, резание, фрезерование»);
- Additives; Manufacture; Printing («Аддитивные технологии, 3d-печать»).

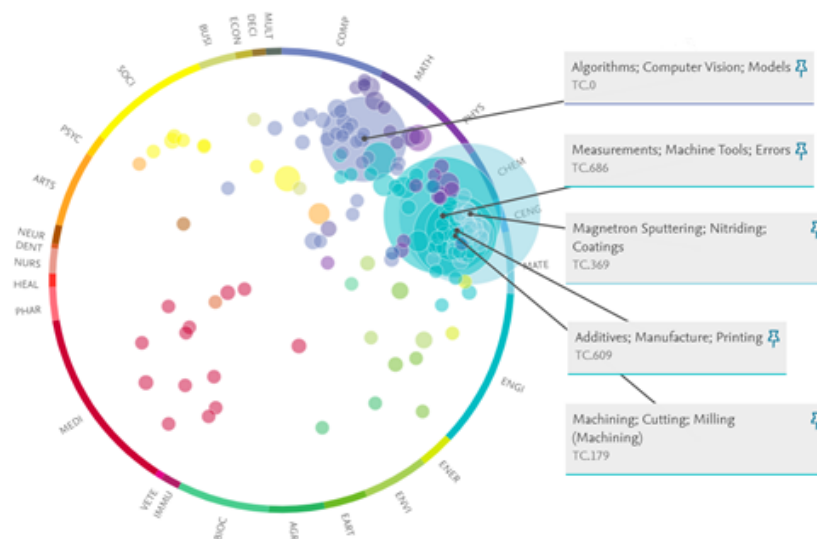


Рис. 5. Тематические кластеры научных публикаций МГТУ «СТАНКИН», индексируемых в Scopus в период с 2020 года по настоящее время (по данным SciVal)

В том числе, в тематическом кластере «Магнетронное распыление, азотирование, покрытия» (**рис. 6**) и «Измерения, металлообрабатывающие станки, отклонения» (**рис. 7**) МГТУ

«СТАНКИН» занимает лидирующие позиции в мире.

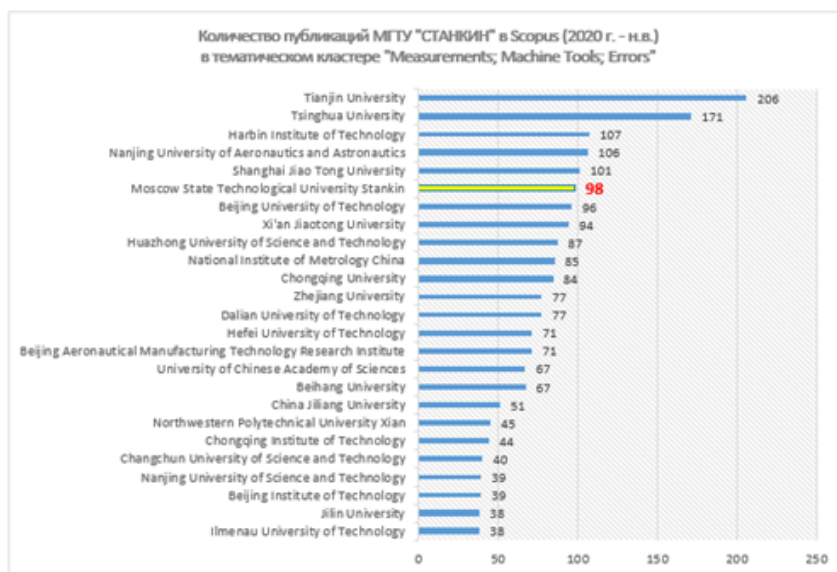


Рис. 6. Количество публикаций МГТУ «СТАНКИН» в Scopus (2020 г. – настоящее время) в тематическом кластере «Измерения, металлообрабатывающие станки, отклонения»

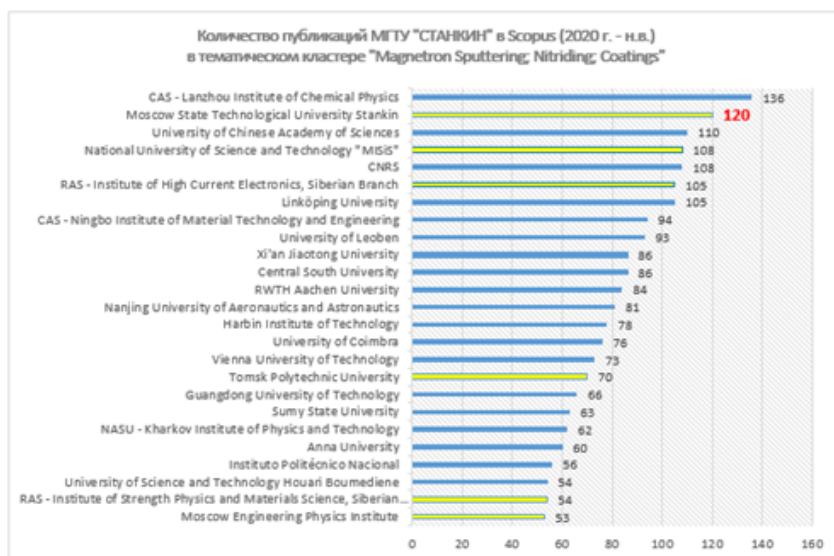


Рис. 7. Количество публикаций МГТУ «СТАНКИН» в Scopus (2020 г. – настоящее время) в тематическом кластере «Магнетронное распыление, азотирование, покрытия»

Основными производственными предприятиями и организациями, являющимися заказчиками научно-технических услуг и работ являются: АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», ФГУП «НПО «Техномаш», АО «НПО Энергомаш», АО «ВПК «НПО машиностроения», АО «ПО «Стрела», ООО «Металлопрокатный завод», ООО «НПП Станкостроительный завод Туламаш», ФГУП «ВИАМ», АО «ИПК Машприбор», АО «Центр роботизированных технологий», АО «Центральный научно-исследовательский институт автоматики и гидравлики», ООО «МОСПРЕСС», ООО «Совтест АТЕ», АО «НПО «Высокоточные комплексы» и др.

В рамках сетевого взаимодействия с партнерами по научно-образовательной деятельности сформированы следующие организационные формы интеграции:

1. С целью развития международной научно-производственной кооперации, согласно решению стран Евразийского межправительственного совета от 13 апреля 2016 года, на базе МГТУ «СТАНКИН» в 2018 году создан Евразийский инжиниринговый центр по станкостроению (ЕИЦ) – совместный центр государств: Армении, Белоруссии, Казахстана и России (*Приказ № 140/1 от 16.03.2018 «Об организации работы по созданию Автономного Некоммерческого Общества «Евразийский инжиниринговый центр по станкостроению»*).
2. В начале 2019 года была зарегистрирована Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении». Её учредителями стали 29 организаций, в числе которых высокотехнологичные предприятия машиностроения, флагманы российского IT-рынка, ведущие образовательные и научные организации. В их числе такие организации как ООО «1С», ООО «ЦИФРА», АО «Балтийская промышленная компания», АО «НПО «Энергомаш», ОАО «КЭМЗ», МГТУ «СТАНКИН», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Уральский федеральный университет, АО «ВНИИинструмент», ОАО «НИАТ» и др. Ассоциация консолидирует общие усилия для реализации цифровой трансформации предприятий с использованием технологий Индустрии 4.0.
3. В 2022 году был создан совместный научно-образовательный центр подготовки (повышению квалификации) специалистов по высокоэффективным аддитивным производственным технологиям для предприятий АО «НПО «Высокоточные комплексы».

Основными целями научно-исследовательской политики ПИШ Университета являются развитие и эффективное использование научно-технического потенциала, увеличение вклада науки и техники в развитие станкоинструментальной отрасли и машиностроительного комплекса страны.

Основные направления прикладных исследований и разработок ПИШ «ТБМ» будут ориентированы на разработку гамм высокотехнологичного станочного оборудования, комплектующих изделий, инструмента и цифровую трансформацию станкоинструментальной отрасли в интересах достижения технологического суверенитета машиностроительного комплекса, а также повышения конкурентоспособности отечественного технологического оборудования.

Приоритетными направлениями научно-исследовательской политики ПИШ «ТБМ» выступают следующие:

Направление 1. Многоосевая обработка. Реализация проектов полного инновационного цикла, обеспечивающих внедрение результатов НИОКТР, решающих задачи обеспечения технологической безопасности и роста эффективности гибкого машиностроительного производства (на начальном этапе – востребованных систем механообработки резанием, на горизонте 3-6 лет - систем бесконтактной обработки, гибких производственных ячеек гибридной обработки);

Направление 2. Высокопроизводительный инструмент. Реализация прикладных НИОКТР по разработке высокопроизводительного металлообрабатывающего инструмента (в том числе лезвийного и абразивного режущего инструмента, а также штампового инструмента) с

использованием новых технологических подходов, включая разработку систем цифрового проектирования и моделирования новых видов режущего инструмента с учетом процессов формирования качества обработанных поверхностей, а также высокоэффективного штампового инструмента для высокопроизводительной и низко энергозатратной обработки материалов давлением, разработку новых инструментальных наноструктурированных, «умных» (smart) материалов и метаматериалов, технологий изготовления инструментов из этих материалов (в том числе посредством аддитивных технологий), модификации поверхностных свойств инструментов (комплексной обработки заточки режущей кромки, ее упрочнения и формирования многофункциональных износостойких покрытий);

Направление 3. Компоненты киберфизических производственных систем. Реализация НИОКТР по разработке передовых критических элементов компонентной базы и высокотехнологичных комплектующих изделий, а также систем управления технологическим оборудованием и киберфизическими производственными системами, включая программные и аппаратные компоненты промышленного интернета вещей и управления производством, систем цифрового проектирования и моделирования киберфизических производственных систем.

Реализация научно-исследовательской политики будет способствовать решению задач становления и развития станкоинструментальной отрасли, суверенизации машиностроительного комплекса Российской Федерации и достижению целевых показателей Концепции технологического развития на период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 мая 2023 г. № 1315-р), Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности России до 2030 года и на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 сентября 2023 года № 2436-р), перспективной редакции Федерального проекта «Развитие производства средств производства», а также технологических стратегий ключевых потребителей станкоинструментальной продукции, в первую очередь, Госкорпорации «Ростех», Госкорпорации «Роскосмос» и др.

Продуктами в результате осуществления деятельности ПИИШ станут:

- высокотехнологичные металлорежущие центры для многокоординатной обработки;
- импортозамещающие комплектующие (поворотные фрезерные головы, редукторы, линейные направляющие) для обеспечения потребностей станкостроительной отрасли РФ;
- импортозамещающий монолитный осевой режущий инструмент из ультрадисперсных твердых сплавов;
- импортозамещающие сменные многогранные пластины из ультрадисперсных твердых сплавов, режущей керамики и сверхтвердых материалов;
- высокопроизводительный режущий инструмент с использованием новых технологических подходов для формирования режущей кромки;
- образовательный прототип открытой модульной системы ЧПУ и АСУ ТП.

При реализации научных проектов ПИШ будут учитываться результаты маркетинговых исследований зарубежных достижений и поисковых работ в области перспективных исследований.

Эффектами от реализации научно-исследовательской политики ПИШ «ТБМ» станут:

1. Формирование задела в интересах предприятий станкоинструментальной промышленности (в том числе по фронтальным направлениям, таким как гибридное и лазерное технологическое оборудование, цифровые двойники изделий станкостроения и станкоинструментальных производств, искусственный интеллект в машиностроительных производствах, цифровая метрология и проч.).
2. Обеспечение притока в отрасль мотивированных ученых и исследователей из смежных областей знаний, в том числе на среднесрочном горизонте планирования - по направлениям лазерного оборудования, управления киберфизическими системами, литья и порошковой металлургии.
3. Системное получение новых научно-прикладных результатов (конвейер инноваций) благодаря выстраиванию проектов полного инновационного цикла с привлечением к работам региональных вузов, имеющих профильные компетенции (в т.ч. Курганский государственный университет, Санкт-Петербургский государственный технологический институт, Омский государственный технический университет, Южно-Российский государственный политехнический университет имени М.И. Платова, Уфимский государственный авиационный технический университет и др.).
4. Занятие МГТУ «СТАНКИН» лидирующих позиций в России по коммерциализации РИД и технологий, формированию передовых нишевых образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования, созданию новых лабораторий и центров, привлечению молодых талантливых студентов, конструкторов и технологов - практиков.

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
Разработка импортозамещающих поворотных фрезерных голов для обеспечения потребностей станкостроительной отрасли РФ	55.00.00 Машиностроение	01.01.2024	31.05.2025	СТАН ООО
Разработка номенклатуры импортозамещающего монолитного осевого инструмента и заготовок для него из ультрадисперсных твердых сплавов	55.00.00 Машиностроение	01.01.2024	31.12.2030	САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ),СПбГТИ(ТУ) ВИРИАЛ ООО
Разработка вертикально-токарного станка	55.00.00 Машиностроение	01.01.2025	31.12.2026	СТАН ООО

Название научного исследования и(или) разработки	ГРНТИ	Дата начала	Дата завершения	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Проектирование станкоинструментальных промышленных предприятий	55.00.00 Машиностроение	01.01.2025	31.12.2030	КАМАЗ ПАО
Разработка номенклатуры импортозамещающих сменных многогранных пластин из ультрадисперсных твердых сплавов, режущей керамики и сверхтвердых материалов	55.00.00 Машиностроение	01.01.2024	31.12.2030	ВИРИАЛ ООО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ),СПБГТИ(ТУ)
Разработка номенклатуры импортозамещающих редукторов для обеспечения потребностей станкостроительной отрасли РФ	55.00.00 Машиностроение	01.01.2027	31.12.2028	СТАН ООО
Разработка и производство высокопроизводительного инструмента с использованием новых технологических подходов для формообразования режущей кромки	55.00.00 Машиностроение	01.01.2024	31.12.2026	КУРГАНМАШЗАВОД ПАО Курганский государственный университет, КГУ ВЕЗДЕХОДЫ БУРЛАК ООО ЗАВОД БУК ООО ЗДТ РЕГИОН 45 ООО ЛИДЕР-СТРОЙ ООО ТЕМПЕР ООО МОБИДИК ООО

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

Базовый задел в области инновационной деятельности ПИШ сформирован благодаря функционированию в структуре МГТУ «СТАНКИН» Государственного инжинирингового центра (создан в рамках государственной программы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»), а также опыту накопленному в рамках деятельности малых инновационных предприятий Университета, реализующих производственную и инжиниринговую деятельность в интересах предприятий ОПК, ракетно-космической, судостроительной, автомобильной и других отраслей машиностроения.

В основе политики в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности лежит логика обеспечения синергии от взаимодействия структур ПИШ «ТБМ» и ГЦК. Инновационная политика ПИШ «ТБМ» будет реализовываться с учетом мировых трендов в станкостроении, выявляемых в рамках деятельности ГЦК на основе проведения маркетинговых исследований и анализа зарубежных достижений и поисковых работ в области станкостроения.

Основным механизмом коммерциализации разработок ПИШ в области станкостроения и разработки комплектующих изделий станет заключение прямых долгосрочных договоров с головными промышленными партнерами ПИШ. В рамках данных договоров научно-технологические проектные коллективы ПИШ, включая студентов ПИШ, будут фактически выступать аутсорсинговыми конструкторскими бюро нескольких ключевых игроков станкоинструментальной отрасли (ООО «СТАН», АО «БПК», ООО «Вириал» и других).

Вторым механизмом трансфера технологий в среднесрочной перспективе станет разработка цифровых двойников и информационных нормативно-справочных баз данных по технологическому оборудованию и комплектующим, а также «цифровым следам» режимов функционирования гибких роботизированных производственных комплексов, отрабатываемых в рамках работы экспериментальной кибер-фабрики. Пользователями выступают предприятия станкоинструментальной отрасли и машиностроительного комплекса в целом, в том числе, такие организации как Госкорпорация «Роскосмос», АО «АВТОВАЗ», ПАО «КАМАЗ», АО «ОСК», АО «ОДК», представители мелкого и среднего бизнеса.

Третьим механизмом трансфера и коммерциализации технологий, который в полной мере начнет функционировать с 2026 года, станет взаимодействие между ПИШ и ГЦК, в рамках которого команды ПИШ будут встроены в проекты по направлениям деятельности ГЦК. В первую очередь, команды будут выполнять задачи центров реверс-инжиниринга, отраслевого конструкторского бюро, опытного производства, центра испытаний инструмента и оснастки.

Дополнительным механизмом трансфера станет реализация спин-офф проектов в области производства специального высокопроизводительного инструмента и цифрового сопровождения жизненного цикла изделий станкостроения.

Механизмы коммерциализации инноваций представлены на **рисунке 8**.

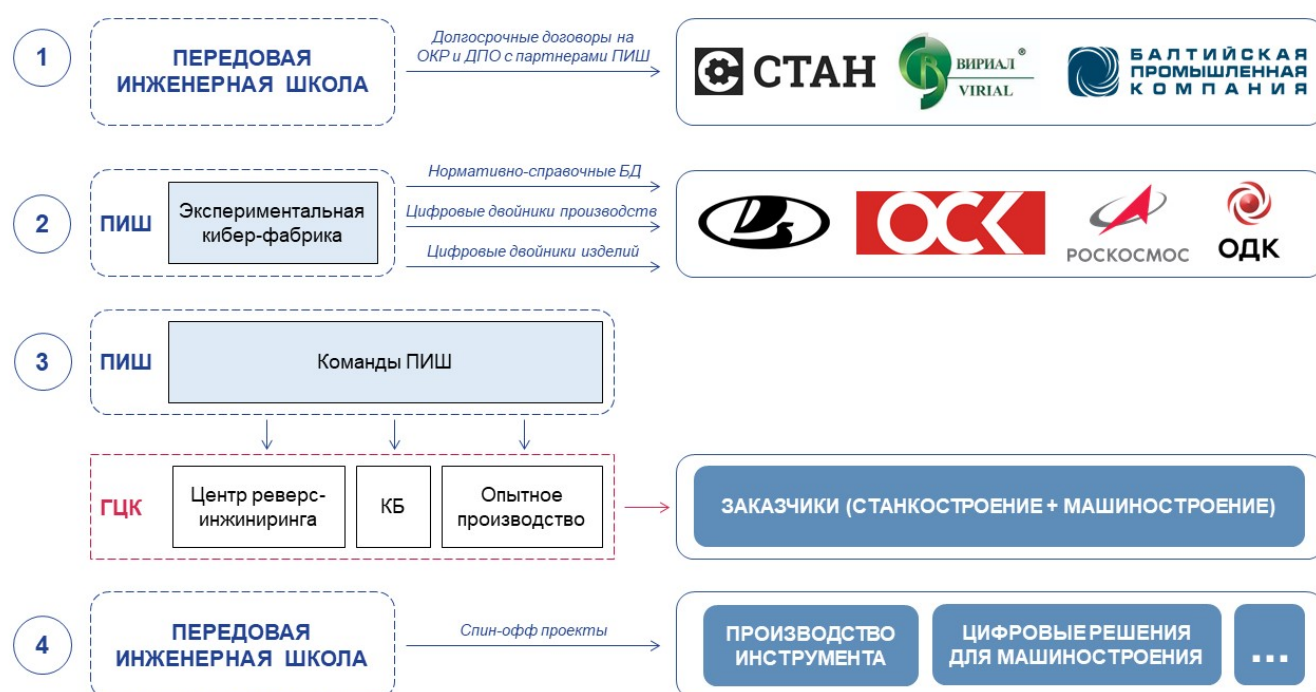


Рис. 8. Механизмы коммерциализации инноваций

- увеличение темпов насыщения отечественного рынка новым конкурентоспособным оборудованием и инструментом за счет повышения скорости проектирования и испытаний;
- формирование новых механизмов трансфера технологий, позволяющих максимально полно удовлетворить запрос индустриальных партнеров по всем стадиям технологической готовности изделий станкоинструментальной отрасли;
- снижение транзакционных издержек взаимодействия ПИШ «ТБМ» и предприятий реального сектора экономики за счет синхронизации бизнес-процессов ПИШ «ТБМ», ГЦК и организаций – индустриальных партнеров по скорости принятия решений, оптимизации регламентов взаимодействия.

4.3. Образовательная деятельность

Целью образовательной политики ПИШ является достижение целевой модели подготовки высококвалифицированных инженерных кадров, удовлетворяющих запросы индустриальных партнеров ПИШ.

В качестве потенциального заказчика высококвалифицированных кадров, обладающих цифровыми компетенциями, компетенциями в области сквозных технологий, технологий проектирования средств производства и технологического оснащения, технологического и производственного инжиниринга МГТУ «СТАНКИН» рассматривает все машиностроительные предприятия.

Исходя из многолетнего опыта взаимодействия МГТУ «СТАНКИН» с промышленными партнерами, результатов экспертных сессий с участием работодателей, проведенных в 2021-2022 гг. был сделан вывод о высокой ценности выпускников, готовых к решению как текущих, так и перспективных задач, быстро интегрирующихся в команды разработчиков и трудовые коллективы.

Ключевыми приоритетами образовательной политики ПИШ станут:

- подготовка комплексного инженера, обладающего квалификацией конструктора и технолога, готового работать в условиях цифровой трансформации отраслей, развития машиностроительных технологий без адаптационного периода;
- подготовка и повышение квалификации кадров под заказ предприятий-партнеров для реализации проектов развития с учетом динамического изменения трудовых функций;
- формирование у обучающихся критического, системного инженерного мышления, высокой адаптивности, технологической предприимчивости и готовности эффективно работать в условиях высокой неопределенности;
- расширение "воронки" входа в Университет для мотивированных к развитию и неравнодушных к инженерному творчеству школьников;
- создание условий для реализации студентами технологического предпринимательства для создания экосистемы молодежных исследовательских и технологических стартапов.

С учетом обозначенных приоритетов в качестве **направлений образовательной политики ПИШ** определяются следующие:

- разработка адаптивных практико-ориентированных гибких образовательных программ высшего образования, разработанных совместно с партнерами. Реализация данной инициативы подразумевает обновление содержания образовательных программ в соответствии с мировыми стандартами, разработку и реализацию междисциплинарных сетевых образовательных программ, обеспечение практикоориентированности образовательных программ, активное использование дистанционного цифрового образовательного контента в образовательном процессе;
- интеграция инжиниринговой, исследовательской и образовательной деятельности за счет развития исследовательской и проектной командной работы студентов, привлечения к преподаванию ведущих специалистов-практиков, развития стажировок студентов и реализации дуального образования;
- внедрение обязательных компонент в базовое инженерное ядро программ: дизайн-мышление, системная инженерия, стоимостной инжиниринг, цифровой модуль;
- обязательное освоение основ аналитики данных и овладение навыками работы в специализированных программных продуктах, соответствующих информационному контуру предприятий-партнеров;
- право на получение дополнительной квалификации по цифровым компетенциям через систему дополнительного профессионального обучения.
- обеспечение непрерывности образования в сфере машиностроения за счет сетевой интеграции с образовательными организациями и предприятиями партнерами, и разработки собственных образовательных программ для обучения комплексных высококвалифицированных специалистов в станкоинструментальной области;
- формирование индивидуальной образовательной траектории на основе проводимого ассессмент-центра, анализа цифрового следа студентов и результатов карьерного консультирования;
- формирование модульных программ ДПО на базе трудовых функций, выполняемых и планируемых к выполнению обучающимся на рабочем месте, а также внедрение принципов обучающего консультирования во время обучения, направленного на реализацию проекта индустриального партнера;
- оценка полученных компетенций выпускников с привлечением потенциальных работодателей в форме защиты выполненных проектов или выполнение демо-экзамена;
- развитие программ акселерации школьных инженерно-технологических мультидисциплинарных проектов.

Обучение в ПИШ осуществляется по программам:

- бакалавриата
- магистратуры
- дополнительного профессионального образования

Процесс обучения в ПИШ осуществляется с применением индивидуальных образовательных траекторий (далее - ИОТ). Формирование ИОТ осуществляется на основании выявленных дефицитов компетенций и карьерного консультирования. Дефициты компетенций определяются по результатам интегрированной оценки, проводимой в процессе отбора кандидатов на программы передовой инженерной школы.

Отличительными особенностями выпускника ПИШ являются опережающая повестка знаний и навыков в области проектирования машиностроительного оборудования и компонентов, сквозного цифрового управления производством, наличие сформированного продуктового, системного и проектного мышления, опыт реализации исследовательских проектов, опыт реализации реальных и практикоориентированных проектов в инженерной команде. Большинство из вышеуказанных компетенций и навыков возможно к формированию через проектные форматы и дуальное обучение.

Компетентностная модель выпускника ПИШ основана на уровнях технологической, производственной и инженерной готовности технических систем.

Прикладное направление ИОТ формируется в зависимости от научных направлений: многоосевая обработка, высокопроизводительный инструмент, компоненты киберфизических производственных систем. За время обучения на программах ПИШ получают компетенции соответствующие как минимум двум видам готовности технической системы (например, технологическая + инженерная готовности) по одному прикладному направлению. Прикладное направление выбирается в рамках ИОТ студентом с помощью наставника на основании результатов ассессмент-центра и карьерного консультирования. В результате такой подготовки выпускники соответствуют запросу предприятий-партнеров на комплексную подготовку (например, конструктора-технолога).

На первом этапе (2024 - 2026) развития передовой инженерной школы будут созданы 2 магистерских программы, 2 программы бакалавриата и 3 программы дополнительного профессионального образования. Практическая подготовка на программах будет осуществляться в рамках соответствующих научных направлений индустриальных партнеров. На втором этапе (2027 - 2029) будут разработаны 2 магистерских программы, 1 программа бакалавриата и 2 программы дополнительного профессионального образования. Направленность программ и практическая подготовка обучающихся будет осуществляться в рамках перспективных научных направлений ПИШ.

Практическая подготовка обучающихся ПИШ будет осуществляться в инженерных командах. Общая схема подготовки таких команд приведена на **рисунке 9**.



Рис. 9. Схема подготовки инженерных команд передовой инженерной школы

Ожидаемые результаты реализации образовательной политики

В ходе реализации приоритетов и направлений образовательной политики ПИШ ожидается достижение следующих **результатов**:

- обеспечено увеличение численности лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в области цифрового машиностроения;
- в рамках формирования индивидуальных образовательных траекторий увеличена доступность получения студентами на бесплатной основе дополнительной квалификации, в том числе в области цифрового машиностроения;
- разработаны и внедрены адаптивные практико-ориентированные гибкие образовательные программы, направленные на подготовку высококвалифицированных кадров для станкоинструментальной отрасли;
- обеспечено вовлечение обучающихся в научно-исследовательские и инновационные проекты ПИШ;
- повышение качества человеческого капитала за счет обеспечения возможности самореализации и развития студентов посредством формирования индивидуальной образовательной траектории;
- повышение доступности дополнительного профессионального образования в области цифровой экономики во всех регионах Российской Федерации на основе развития практико-ориентированных программ с использованием дистанционного цифрового образовательного контента;
- активное вовлечение в развитие инженерной профориентации высокотехнологичных предприятий машиностроительного комплекса, включая ресурсное обеспечение;

- проектирование инновационных продуктов технологической базы машиностроительной отрасли, обеспечивающую технологический суверенитет РФ;
- повышение производительности труда и обеспечение успешной диверсификации машиностроительных предприятий за счет подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров по адаптивным практико-ориентированным образовательным программам для цифрового машиностроения;
- экономия затрат, связанных с подбором и адаптацией работников, для формирования гибких высококвалифицированных команд, готовых к выполнению сложных проектов цифровой трансформации;
- сокращение времени вывода на рынок конкурентоспособной продукции в рамках проектов по диверсификации станкоинструментального производства, повышению производительности труда и эффективности производственных процессов.
- подготовка в интересах высокотехнологичных предприятий-партнеров станкоинструментальной отрасли в рамках программ бакалавриата и магистратуры не менее 500 конструкторов-технологов, 400 инженеров в области автоматизации машиностроительных производств и 300 специалистов в области управления производственными процессами и системой менеджмента качества;
- организация системы дополнительного образования для повышения квалификации и проведения программ профессиональной подготовки инженерных кадров машиностроительных предприятий в области организации цифрового машиностроительного производства и разработке инновационной технологической базы машиностроения, в рамках которых будет проведено обучение не менее чем для 300 специалистов машиностроительных предприятий.

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
Единая информационная среда предприятия Качество 4.0	27.00.00 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	Магистратура	01.09.2027	31.12.2030	ВИРИАЛ ООО АСКОН АО ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ ООО ТОП СИСТЕМЫ ЗАО

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
Системный инжиниринг инструментального производства	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Магистратура	01.09.2025	30.06.2030	ВИРИАЛ ООО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ),СПбГТИ(ТУ) КУРГАНМАЗЗАВОД ПАО ВЕЗДЕХОДЫ БУРЛАК ООО ЗАВОД БУК ООО ЗДТ РЕГИОН 45 ООО Курганский государственный университет, КГУ
Интеллектуальное управление жизненным циклом инструмента и оснастки	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2026	31.12.2030	ВИРИАЛ ООО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ),СПбГТИ(ТУ) АСКОН АО
Высокопроизводительный металлообрабатывающий инструмент	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Бакалавриат	01.09.2026	30.06.2030	ВИРИАЛ ООО САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ),СПбГТИ(ТУ)
Роботизированные обрабатывающие комплексы	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Магистратура	01.09.2024	30.06.2030	СТАН ООО АСКОН АО УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС АНО ВО
Проектирование и управление киберфизическими производственными системами	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Магистратура	01.09.2027	31.12.2030	АСКОН АО ТОП СИСТЕМЫ ЗАО ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ ООО

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
Интеллектуальная система менеджмента качества станкостроительных производств	27.00.00 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2028	31.12.2030	СТАН ООО ВИРИАЛ ООО АСКОН АО ТОП СИСТЕМЫ ЗАО ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ ООО
Цифровизация машиностроительных производств	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2024	31.12.2030	ТОП СИСТЕМЫ ЗАО ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ ООО
Интеллектуальные станкостроительные производства	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Бакалавриат	01.09.2029	31.12.2030	АСКОН АО ТОП СИСТЕМЫ ЗАО ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ ООО
Цифровые двойники оборудования и производственных систем	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2024	31.12.2030	СТАН ООО
Многоосевые металлообрабатывающие центры	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Бакалавриат	01.09.2025	30.06.2030	СТАН ООО АСКОН АО
Менеджмент инноваций в машиностроении	38.00.00 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2026	31.12.2030	АСКОН АО
Киберфизические производственные системы	15.00.00 МАШИНОСТРОЕНИЕ	Дополнительное профессиональное образование	01.09.2025	31.12.2030	ТОП СИСТЕМЫ ЗАО ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ ООО

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

Программы подготовки обучающихся на базе ПИШ предусматривают обязательную практическую подготовку в виде практик и стажировок. Предусматривается несколько видов практической подготовки вне рамок образовательного процесса:

- производственная стажировка на предприятиях партнеров;
- дуальная подготовка обучающихся;
- проектная стажировка;
- научно-исследовательская стажировка.

Производственная стажировка предусматривает стажировку на рабочих местах предприятий-партнеров в течение 3-6 месяцев с освоением трудовых функций по направлению обучения. Для обучающихся, проходящих длительную стажировку формируется индивидуальная образовательная траектория, которая предусматривает освоение программы обучения с использованием дистанционных технологий и перезачета практической части дисциплин, совпадающих с направлением стажировки.

Дуальная подготовка предусматривает обучение студентов на программах ПИШ одновременно с работой на предприятиях-партнерах на должностях соответствующих направлению подготовки. Для обучающихся по программам с дуальной подготовкой формируется индивидуальная образовательная траектория, которая предусматривает модульное обучение, обучение с использованием дистанционных технологий и проведение большей части практических занятий на базе предприятия-партнера.

Проектная стажировка предусматривает выполнение реального проекта по заказу предприятия-партнера. Проект выполняется в составе инженерной команды, формируемой из обучающихся передовой инженерной школы. Команде назначаются наставник от университета и наставник от предприятия-партнера. Защита проекта осуществляется перед комиссией экспертов со стороны заказчика.

Научно-исследовательская стажировка предусматривает участие обучающегося в научно-исследовательском проекте по заказу предприятия-партнера. Проект выполняется в составе научной-исследовательской инженерной команды, формируемой из обучающихся и ППС передовой инженерной школы и представителей предприятий партнеров. Команде назначаются научный руководитель от университета или от предприятия-партнера. Защита проекта осуществляется перед совместной комиссией экспертов со стороны заказчика.

4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школе

Отбор кандидатов на обучение в ПИШ будет осуществляться при помощи системы интегрированной оценки, включающей несколько видов оценки и карьерное консультирование, в зависимости от уровня образования.

Цель отбора кандидатов – оценка потенциала студента, определение уровня знаний и навыков, а также определение мотивации и профессиональной ориентации.

Отбор кандидатов на программы передовой инженерной школы осуществляется в зависимости от уровня образования.

На программы бакалавриата осуществляется отбор студентов 2 курса и студентов СПО.

Отбор студентов после 4 семестра осуществляется на основании нескольких этапов оценки: оценка успеваемости, оценка цифрового следа обучающегося, ассессмент-центр. Оценка цифрового следа обучающегося включает оценку следующих данных:

- о дополнительном образовании, прохождении курсов, мастер классов и стажировок;
- о научной деятельности (результаты интеллектуальной деятельности, публикации, участие в конференциях) по направлениям ПИШ «ТБМ»;
- об участии в конкурсных мероприятиях, хакатонах, чемпионатах, акселерационных мероприятиях и достигнутых результатах участия в них;
- о результатах выполнения проектов по направлениям ПИШ «ТБМ»;
- об участии в деятельности молодежного проектного центра и студенческого научного общества.

На основании результатов ассесмент-центра осуществляется оценка универсальных, профессиональных и цифровых компетенций кандидата, реальных качеств сотрудников, их психологических и профессиональных особенностей.

Отбор выпускников СПО в ПИШ осуществляется на дуальные программы обучения на 1 курс бакалавриата на основании следующих результатов оценки: вступительные экзамены, оценка портфолио, ассесмент-центр. Оценка портфолио включает: оценку успеваемости по диплому СПО, результаты участия в конкурсных мероприятиях, хакатонах, чемпионатах, акселерационных мероприятиях, выполненные проекты в процессе получения СПО, результаты обучения на программах ДПО и дополнительных профессиональных курсах, прохождения стажировок.

Отбор на программы магистратуры ПИШ осуществляется на основании результатов вступительных испытаний, оценки цифрового портфолио и результатов ассесмент-центра.

Процесс отбора кандидатов на программы ПИШ приведен на **рисунке 10**.



Рис. . Отбор кандидатов на программы ПИШ

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школы

Одной из центральных задач ПИШ является трудоустройство выпускников в высокотехнологические промышленные компании, удержание и развитие их в отрасли. В целях реализации данной задачи в университете существуют определенные заделы, а именно: карьерное планирование и консультирование, создана школа кадрового резерва, реализуется инновационный образовательный проект по подготовке инженерных команд. Существующие практики, в том числе, направлены на актуализацию образовательных программ и внедрению практической составляющей при обучении студентов, интеграцию внешних отраслевых экспертов в оценку и подготовку инженерных кадров.

Действующие заделы формируют определенный фундамент для развития механизмов трудоустройства и удержания выпускников в отрасли:

1. Формирование индивидуальной карьерной траектории с учетом личностных и профессиональных особенностей, выявленных на основании оценки на разных этапах обучения, а также компетентностной модели выпускника, сформированной на основе отраслевого запроса с учетом современных мировых и страновых вызовов.
2. Проведение карьерных мероприятий – создание HR-сообщества с предприятиями-партнерами для оперативного решения задач кадрового обеспечения, выставки работодателей, ярмарки вакансий, дни карьеры компаний, мастер-классы, презентации, решение бизнес-кейсов, хакатоны, деловые игры, совместные конференции, промышленные туры, совместные научные проекты и пр. для создания взаимодействия между работодателем и студентами без посредников и интеграции сотрудников предприятий в процесс подготовки и удержания выпускников в отрасли.
3. Возможность получения дополнительной квалификации с целью повышения уровня междисциплинарности. Подготовка высококвалифицированных инженеров требует наращивания универсальности компетенций выпускника, адаптационных способностей и гибкости.
4. Интеграция выпускников в актуальные проекты отраслевых высокотехнологичных компаний с целью сокращения времени адаптации в компании и дополнения практической составляющей существующих образовательных программ.
5. Проведение оплачиваемых стажировок на предприятиях позволяет с одной стороны, обеспечить плавный переход из Университета в компанию, с другой стороны, является мерой его поддержки и удержания в отрасли.
6. Участие в отборе выпускников для практических проектов и стажировок с целью трансляции актуального отраслевого запроса, внесения изменений в образовательные программы и другие аспекты подготовки инженерных кадров. Кроме того, данная мера позволяет создать отраслевое экспертное сообщество, и таким образом, системно влиять на подготовку инженерного спецназа.
7. Создание Клуба выпускников ПИШ МГТУ «СТАНКИН» с целью создания экосреды для поддержки выпускников, трудоустроенных в высокотехнологических компаниях, в рамках

их профессиональной самореализации и продвижения по карьерной траектории, более тесного взаимодействия и развития новых форм сотрудничества.

8. Создание в будущем единой платформы, которая позволяет создать портфолио выпускников и сформировать единый доступ к отраслевой базе знаний, размещению актуальных вакансий, календарю мероприятий.

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

Основные мероприятия деятельности передовой инженерной школы в целях ранней профессиональной ориентации школьников.

В рамках инженерной (проектной) подготовки будет организована деятельность предвуниверситетской ПИШ «Цифровой инженер», в партнерстве с Росстандартом и ФГБВНИИМС планируется реализация проекта «Метрологический класс ПИШ», будет организована работа Инженерной проектной школы ПИШ «Цифровое производство в машиностроении», Летней выездной проектной школы ПИШ «Цифровое производство в машиностроении» (очный формат), проведены Предпрофессиональные инженерные каникулы ПИШ «Цифровой инженер». Количество школьников, принимающих участие в мероприятиях в год начала реализации деятельности ПИШ, составит порядка 90 чел.

В рамках образовательной деятельности будут реализованы дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы, мастер-классы, интерактивные лекции, открытые лекции представителей ПИШ по приоритетным направлениям ПИШ: «Цифровое производство», «Робототехника», «Программирование», «Компьютерное моделирование и прототипирование», «Промышленный дизайн», в течение учебного года будут организованы и проведены нетворкинги «Цифровое производство в машиностроении» по основным направлениям ПИШ. Количество школьников, принимающих участие в мероприятиях в год начала реализации деятельности ПИШ, составит порядка 270 чел.

В состав профильных олимпиад, конкурсов, турниров, хакатонов, технологических соревнований ПИШ войдут мероприятия, организатором которых является ПИШ в партнерстве с индустриальными партнерами и широкой сетью учреждений основного и дополнительного образования – базовых площадок, представленных во всех 89 субъектах Российской Федерации, а именно: профиль «Цифровое производство в машиностроении» Национальной технологической олимпиады, 7 Всероссийских олимпиад, Всероссийский конкурс междисциплинарных командных проектов учащихся «Творцы умных машин», Международный конкурс научно-исследовательских проектов обучающихся, 6 Всероссийских конкурсов научно-технического творчества учащихся, серия предпрофессиональных баттлов среди школьников и студентов колледжей, серия фиджитал игр ПИШ «Цифровой инженер», Всероссийский открытый инженерный хакатон ПИШ «Цифровой инженер», деловая игра «Проектирование цифрового производства», а также квиз «По волнам промышленных революций». Количество школьников, принимающих участие в мероприятиях в год начала реализации деятельности ПИШ, составит порядка 1030 чел.

В рамках иных профориентационных мероприятий для школьников будут проведены День открытой науки ПИШ «Цифровое производство в машиностроении», День открытых дверей ПИШ для студентов колледжей, реализована программа научно-образовательного туризма «Инженер: один день в профессии» (комплекс экскурсий лабораториям ПИШ), организовано посещение учащимися профильных выставок, фестивалей, конференций, учебных дней в ПИШ, профориентационные выезды (или вебинаров) в школы, онлайн-консультирование по активностям ПИШ для школьников, студентов колледжей и их родителей, мастер-классы для родителей «Как вырастить инженера» (в рамках участия ПИШ в родительских собраниях). Количество школьников, принимающих участие в мероприятиях в год начала реализации деятельности ПИШ, составит порядка 280 чел.

В рамках довузовской подготовки ПИШ будут функционировать «Школа Юных» (подготовка к решению сложных олимпиадных задач по математике, информатике и физике), подготовительные курсы к поступлению в ПИШ (ЕГЭ и внутренним вступительным испытаниям). Также будет организована подготовка педагогов дополнительного образования, репетиторов из числа студентов ПИШ, а именно разработана и реализована программа дополнительного профессионального образования «Педагог-наставник школьных проектов и исследований» (формирование кадрового резерва ПИШ и «Студенческой кафедры» в структуре ПИШ). Количество школьников, принимающих участие в мероприятиях в год начала реализации деятельности ПИШ, составит порядка 20 чел.

Общее количество школьников, принимающих участие в мероприятиях в год начала реализации деятельности ПИШ, составит порядка 1670 чел., а в горизонте 2030 года – порядка 3670 чел.

№	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
1	Инженерная/проектная подготовка			-	86	0	20	40	60	80	100
1.1	инженерные классы			-	10	0	0	0	0	0	0
1.1.1	Метрологический класс ПИШ (в партнерстве с Росстандартом и ВНИИМС; из общего количества обучающихся в Предуниверсарии)	и	Образовательная профориентационная деятельность	-	2	0	0	0	0	0	0
1.1.2	Предуниверсарий ПИШ «Цифровой инженер»	и	Образовательная профориентационная деятельность	-	8	0	0	0	0	0	0
1.2	инженерные/проектные школы			-	50	0	10	20	30	40	50
1.2.1	Инженерная проектная школа ПИШ «Цифровое производство в машиностроении» (смешанный формат обучения в течение учебного года)		Руководство проектной деятельностью учащихся по направлениям ПИШ	-	50	0	10	20	30	40	50
1.3	летние/весенние школы			-	18	0	0	0	0	0	0
1.3.1	Летняя выездная проектная школа ПИШ «Цифровое		Проектная деятельность: доработка, упаковка и	-	18	0	0	0	0	0	0

№	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
	производство машиностроении» (очный формат)	презентация проектов (акселератор)									
1.4	профильные/проектные смены			-	8	0	10	20	30	40	50
1.4.1	Предпрофессиональные инженерные каникулы ПИШ «Цифровой инженер» (осень, зима)	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	8	0	10	20	30	40	50
2	Образовательная деятельность			-	270	1144	1344	1544	1744	1944	2144
2.1	образовательные программы			-	12	20	40	60	80	100	120
2.1.1	Дополнительные общеобразовательные общеразвивающие программы по основным направлениям ПИШ: «Цифровое производство», «Робототехника», «Программирование	Образовательная деятельность		-	12	20	40	60	80	100	120
2.3	воркшоп/обучающие мероприятия			-	8	0	0	0	0	0	0
2.3.1	Нетворкинг «Цифровое производство в машиностроении» по основным направлениям ПИШ (не менее 2 раз в учебный год)			-	8	0	0	0	0	0	0
2.5	образовательный мастер-класс			-	167	1104	1264	1424	1584	1744	1904
2.5.1	Мастер-классы и интерактивные лекции по основным направлениям ПИШ: «Цифровое производство», «Робототехника», «Программирование», «Компьютерное моделир	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	167	1104	1264	1424	1584	1744	1904
2.6	лекции			-	83	20	40	60	80	100	120
2.6.1	Открытые лекции представителей ПИШ (не менее 7 лекций в форматах очно, онлайн, смешанно)	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	83	20	40	60	80	100	120
3	Профильные олимпиады			-	1026	967	1367	1767	2167	2567	2967
3.1	олимпиада			-	533	511	711	911	1111	1311	1511
3.1.1	Всероссийская научно-техническая олимпиада по радиотехническим дисциплинам среди учащихся в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	50	0	0	0	0	0	0
3.1.2	Всероссийская олимпиада учебных и научно-исследовательских проектов детей и молодежи «Созвездие» в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	50	0	0	0	0	0	0

№	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
3.1.3	Всероссийская научно-техническая олимпиада по авиамоделированию среди учащихся в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	50	0	0	0	0	0	0
3.1.4	Профиль «Цифровое производство в машиностроении» Национальной технологической олимпиады в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	233	511	711	911	1111	1311	1511
3.1.5	Всероссийская олимпиада по робототехнике и интеллектуальным системам среди учащихся в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	33	0	0	0	0	0	0
3.1.6	Всероссийская научно-техническая олимпиада по автотехнике среди учащихся в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	50	0	0	0	0	0	0
3.1.7	Всероссийская научно-техническая олимпиада по ракетомоделированию среди учащихся в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	17	0	0	0	0	0	0
3.1.8	Всероссийская научно-техническая олимпиада по судомоделированию среди учащихся в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	50	0	0	0	0	0	0
3.2	конкурс			-	350	0	0	0	0	0	0
3.2.1	Всероссийский конкурс междисциплинарных командных проектов учащихся «Творцы умных машин»	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	33	0	0	0	0	0	0
3.2.2	Всероссийский конкурс начального технического моделирования и конструирования «Юный техник-моделист» в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	67	0	0	0	0	0	0
3.2.3	Всероссийский конкурс программирования среди учащихся «24 bit» в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	33	0	0	0	0	0	0
3.2.4	Всероссийский открытый дистанционный конкурс по авиа-киберспорту «Легендарный штурмовик Ил-2» в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	33	0	0	0	0	0	0
3.2.5	Всероссийский конкурс юных фотолюбителей «Юность России» в рамках и по тематикам ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	67	0	0	0	0	0	0

№	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
3.2.6	Всероссийский конкурс юных изобретателей и рационализаторов в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	50	0	0	0	0	0	0
3.2.7	Международный конкурс научно-исследовательских проектов обучающихся в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	17	0	0	0	0	0	0
3.2.8	Всероссийский конкурс научно-технического творчества учащихся «Юные техники XXI века» в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	50	0	0	0	0	0	0
3.3	турнир			-	38	0	0	0	0	0	0
3.3.1	Битва школьных проектов инженерной направленности в формате SCIENCE SLAM в рамках ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	5	0	0	0	0	0	0
3.3.2	Всероссийский интеллектуальный турнир ПИШ «Наука, открытия, технологии» (в формате брейн-ринга)	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	33	0	0	0	0	0	0
3.4	технологические соревнования			-	22	0	0	0	0	0	0
3.4.1	Серия фиджитал игр ПИШ «Цифровой инженер» (включая образовательный блок)	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	17	0	0	0	0	0	0
3.4.2	Серия предпрофессиональных батлов ПИШ	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	5	0	0	0	0	0	0
3.5	хакатон			-	33	456	656	856	1056	1256	1456
3.5.1	Всероссийский открытый инженерный хакатон ПИШ «Цифровой инженер»	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	33	456	656	856	1056	1256	1456
3.6	деловые игры			-	17	0	0	0	0	0	0
3.6.1	Деловая игра «Проектирование цифрового производства»	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	17	0	0	0	0	0	0
3.7	викторины			-	33	0	0	0	0	0	0
3.7.1	Квиз «По волнам промышленных революций»	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	33	0	0	0	0	0	0
4	Профориентационные мероприятия для школьников			-	275	11065	19255	29025	40455	53455	68075
4.1	день открытых дверей в ПИШ			-	100	5965	10055	14725	21055	28955	38475
4.1.1	День открытой науки ПИШ «Цифровое производство в	Профориентация и популяризация ПИШ,		-	83	100	200	300	400	500	600

№	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
	машиностроении» (не менее 2 раз в учебном году)		инженерного дела, отрасли станкостроения								
4.1.2	День открытых дверей ПИШ для студентов колледжей		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	17	5865	9855	14425	20655	28455	37875
4.2	профориентационные экскурсии в ПИШ или высокотехнологичные предприятия			-	33	0	0	0	0	0	0
4.2.1	Программа научно-образовательного туризма «Инженер: один день в профессии» в рамках деятельности ПИШ (комплекс экскурсий лабораториям МГТУ «СТАНКИН» и		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	33	0	0	0	0	0	0
4.3	посещение профильных выставок, фестивалей, конференций			-	42	5000	9000	14000	19000	24000	29000
4.3.1	Посещение специализированной выставки «Оборудование, приборы и инструменты для металлообрабатывающей промышленности» (Металлообработка) в рамках деяте		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	17	0	0	0	0	0	0
4.3.2	Посещение Всероссийского фестиваля NAUKA 0+ в рамках деятельности ПИШ		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	17	5000	9000	14000	19000	24000	29000
4.3.3	Посещение конференции «Исследуем и проектируем» в рамках деятельности ПИШ		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	8	0	0	0	0	0	0
4.4	профориентационные встречи (в ПИШ, вузе, школе и др.)			-	75	100	200	300	400	500	600
4.4.1	Учебный день в ПИШ		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	8	0	0	0	0	0	0
4.4.2	Профориентационные выезды (вебинары) в школы		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	67	100	200	300	400	500	600
4.5	он-лайн коммуникации ПИШ-школьники / профориентационная работа в социальных сетях			-	17	0	0	0	0	0	0
4.5.1	Вебинары-консультации по активностям ПИШ для школьников, студентов колледжей и их родителей		Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения	-	17	0	0	0	0	0	0
4.6	тематический классный час			-	8	0	0	0	0	0	0

№	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
4.6.1	Мастер-класс для родителей «Как вырастить инженера» (в рамках участия ПИШ в родительских собраниях)	Профориентация и популяризация ПИШ, инженерного дела, отрасли станкостроения		-	8	0	0	0	0	0	0
5	Довузовская подготовка			-	20	0	0	0	0	0	0
5.1	курсы довузовской подготовки в ПИШ			-	20	0	0	0	0	0	0
5.1.1	Подготовительные курсы к ЕГЭ и внутренним вступительным испытаниям (для поступления в ПИШ)	Образовательная деятельность		-	10	0	0	0	0	0	0
5.1.2	«Школа Юных» в рамках деятельности ПИШ (подготовка к решению сложных олимпиадных задач по математике и физике)	Образовательная деятельность		-	10	0	0	0	0	0	0
5.2	курсы углубленной подготовки в ПИШ (элективы, факультативы)			-	0	0	0	0	0	0	0
5.2.1	Подготовка педагогов дополнительного образования, репетиторов из числа студентов ПИШ: разработка и реализация программы дополнительного профессионального	Образовательная деятельность		-	0	0	0	0	0	0	0

4.4. Кадровая политика

В зоне концентрации компетенций ПИШ благодаря проектно-матричной структуре управления будет сфокусировано около ¼ НПР университета (в т.ч. около 20 докторов и 50 кандидатов наук), при этом основной акцент будет сделан на развитии компетенций Университета по направлению реализации ПИШ путем повышения квалификации молодых ученых Университета и активного рекрутинга внешних преподавателей-практиков, наставников проектного обучения со стороны предприятий-стратегических партнеров, а также коллективов конструкторов и технологов с рынка труда.

Участие в ПИШ станет знаком качества и привилегией для лучших представителей научно-педагогических работников Университета, что будет отражаться на материальном и нематериальном стимулировании. Активный приток внешних коллективов в интересах реализации приоритетных проектов ПИШ создаст здоровую конкуренцию за право включиться в работу ПИШ. Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников будет осуществляться систематически не реже одного раза в три года (наиболее интенсивно на запускающем этапе развития ПИШ).

Основными направлениям развития компетенций кадров, реализующих ПИШ, станут:

1. *Обеспечение бесшовной работы в цифровых средах* (в части реализации сетевых и модульных образовательных программ в смешанном формате и в части реализации проектной конструкторско-технологической и исследовательской работы в цифровых системах сопровождения жизненного цикла продукции, используемых партнерами (PLM), а также сквозных системах сопровождения реализации проектов ПИШ (PM).
2. *Обеспечение заинтересованности и вовлеченности обучающихся* (навыки работы с гибридным образовательным контентом, техники геймификации, дизайн сетевых образовательных программ и проч.).
3. *Обеспечение прикладной ценности* (тесная интеграция с квалифицированным заказчиком научно-технологических и образовательных продуктов, включая стажировки на производстве, проведение проектных сессий с партнерами Университета, работу над проектами смешанными командами Университет + партнер).
4. *Знание фронтиров* (повышение квалификации по нишевым направлениям специализации ученых, инженеров-конструкторов и технологов в головных центрах науки и технологий профильных направлений в России и дружественных странах).
5. *Обеспечение связанности* (обеспечение сшивки образовательных модулей и проектов НИОКТР в комплексные логически взаимосвязанные треки, обеспечение информированности и высокой интенсивности формальной и неформальной коммуникации участников ПИШ благодаря тренингам командообразования, проектным сессиям, проч.).

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

Рост профессиональных компетенций управленческих команд и профессорско-преподавательского состава ПИШ планируется осуществлять в форме повышения квалификации и стажировок.

Повышение квалификации и профессиональная переподготовка научно-педагогических работников будет осуществляться систематически не реже одного раза в три года. Преимущество будет отдаваться практикоориентированным программам, обеспечивающих получение компетенций в области цифрового машиностроения. Систематическое прохождение сотрудниками ПИШ программ повышения квалификации планируется на базе высокотехнологичных компаний, институтов РАН, и аналогичных структур других университетов, реализующих образовательные программы инженерного профиля.

Проведение стажировок для ППС и НПР передовой инженерной школы планируется на предприятиях-партнерах с целью ознакомления с инфраструктурой партнера, применяемыми технологиями и способами работы.

Управленческая команда ПИШ пройдет повышение квалификации в области управления технологическими проектами и аналитики, что позволит повысить эффективность управления НИР и инновационными проектами ПИШ, а также прогнозировать изменение потребности в кадрах для отрасли.

4.5. Инфраструктурная политика

Базовым принципом инфраструктурной политики Университета в части ПИШ станет шеринг научно-производственной инфраструктуры Университета. Более 40 находящихся на балансе Университета единиц оборудования непосредственно соответствующего целям и задачам реализации научно-технологичных проектов ПИШ будут использоваться в интересах школы в приоритетном режиме коллективного пользования.

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 (киберфизические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)

В рамках ПИШ «ТБМ» будет создано 4 базовых и, по согласованию в рамках Координационного совета ПИШ, ряд дополнительных научно-производственно-образовательных пространств.

К числу 4 базовых пространств будут отнесены:

1. Экспериментальная кибер-фабрика.
2. Виртуальное производство.
3. Научно-образовательный комплекс «СТАНКИН-КГУ» на базе Курганского государственного университета (г. Курган).
4. Образовательно-технологический комплекс «СТАНКИН-ВИРИАЛ» на базе ООО «Вириал» (г. Санкт-Петербург).

Экспериментальная кибер-фабрика

Проект подразумевает создание на базе Университета киберфизической производственной системы для реализации прикладных НИОКР, подготовки инженерных команд, пилотирования технологических решений передовой инженерной школы и промышленных партнеров – единой технологической среды цифрового производства.

На базе экспериментальной кибер-фабрики планируется проведение работ по следующим направлениям:

- практическая подготовка студентов ПИШ в рамках и вне образовательного процесса в условиях реального высокотехнологичного производства;

- отработка и повышение эффективности технологических и бизнес-процессов высокоавтоматизированного и безлюдного производства;
- выполнение работ научными коллективами и студенческими инженерными командами в рамках реализуемых проектов передовой инженерной школы, в том числе, изготовление прототипов деталей и узлов станков.

Виртуальное производство

В рамках проекта будет создано новое иммерсионное образовательное пространство на основе технологии виртуальной реальности - полный цифровой аналог станкостроительного предприятия с обучающими аватарами и моделями оборудования. Цифровое образовательное пространство полностью повторяет все элементы реального производства, включая цеха и здания, расположение технологических линий внутри цехов, расположение технологического оборудования, транспортные устройства и их движение внутри цехов, вспомогательное технологическое оборудование, последовательность технологических процессов и многое другое. Решение задач осуществляется с использованием методов сбора данных с реального оборудования, обработки больших данных, методов искусственного интеллекта и машинного обучения.

Создание виртуального производства будет реализовано на базе отечественных программных решений и позволит решить следующие задачи:

- создание цифровых двойников производственных систем и механизмов, использующихся для отладки систем автоматического управления технологическим оборудованием;
- создание цифровых моделей, описывающих свойства и характеристики объектов машиностроительного предприятия;
- разработка алгоритмов прогнозирования технического состояния технологических объектов машиностроительного предприятия на основе экспериментальных и аналитических данных;
- разработка технико-экономических решений по инжиниринговым проектам и планированию новых производственных участков/цехов/предприятий партнеров ПИШ;
- выполнение учебных проектов инженерными командами ПИШ.

Научно-образовательный комплекс «СТАНКИН-КГУ»

Комплекс создается на базе Курганского государственного университета в рамках технологического направления «Разработка и производство высокопроизводительного инструмента с использованием новых технологических подходов для формообразования режущей кромки. Данный комплекс будет включать оборудование технологического офиса, студенческого конструкторского бюро с автоматизированными рабочими местами (не менее 10 человек) и специализированным программным обеспечением для решения задач цифрового проектирования и моделирования, а также разработки образовательного контента. Кроме того, в рамках комплекса будет сформирована инфраструктура для исследования, разработки и производства осевого режущего инструмента (твердосплавный инструмент, твердосплавный инструмент с DLC-

покрытием, твердосплавный инструмент с режущей кромкой из поликристаллического алмаза), а также проведения комплексных измерений и испытаний инструмента.

Образовательно-технологический комплекс «СТАНКИН-ВИРИАЛ»

Комплекс, который создается на базе производственной площадки ООО «Вириал», позволит проводить практические занятия и реализовывать исследовательские работы по всем основным стадиям жизненного цикла создания инструмента и контроля его качества. В оснащение комплекса войдут единицы опытно-промышленного оборудования (помольное оборудование, прессы, печи, станки для механической обработки), оборудование для исследования и контроля качества инструментального материала. Приобретаемое оборудование будет дополнять уже имеющиеся в ООО «Вириал» единицы оборудования и будет использоваться для обеспечения практико-ориентированного обучения в рамках сетевых образовательных программ МГТУ «СТАНКИН» и СПбГТИ(ТУ), а также при реализации технологических проектов ПИШ.

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)

На момент образования ПИШ «ТБМ» его высокотехнологичными индустриальными партнерами являются 15 организаций, три из которых выступают в качестве ключевых по каждому из направлений.

Основным технологическим индустриальным партнером в области конструкторско-технологического обеспечения производства конкурентоспособного высокотехнологичного металлообрабатывающего оборудования и комплектующих к нему выступает ООО «СТАН», которое является стратегическим партнером МГТУ «СТАНКИН». В 2023 году компания ООО «СТАН» была передана под управление Госкорпорации «Ростех», в связи с чем в холдинге была перестроена система управления и пересмотрена программа стратегического развития. Сегодня перед ООО «СТАН» стоит задача обеспечения к 2030 году не менее 35% всего станочного парка высокотехнологичных компаний, входящих в Госкорпорацию «Ростех», таких, как ПАО «ОАК», ПАО «ОДК», АО «АВТОВАЗ», ПАО «Уралвагонзавод» и др.

Другим, не менее значимым стратегическим партнером МГТУ «СТАНКИН» по направлениям конструкторско-технологического обеспечения производства конкурентоспособного высокотехнологичного металлообрабатывающего оборудования и комплектующих к нему является ПАО «Саста», входящее в холдинг «Балтийская промышленная компания». Консолидированная выручка холдинга в 2022 году превысила 5 млрд. рублей, а в 2023 году на Санкт-Петербургском экономическом форуме компания подписала с Правительством Ленинградской области соглашение о строительстве в регионе высокотехнологичного предприятия по производству тяжелого металлорежущего оборудования.

Научно-технологические задачи, поставленные ключевыми партнерами по этому направлению нацелены на реализацию в Российской Федерации программы освоения импортозамещающего станочного оборудования и комплектующих, позволяющей значительно повысить уровень технологического суверенитета страны и обеспечить технологическую безопасность Российской Федерации. А планы стратегического развития компаний-партнеров, включающие создание новых производств и развитие существующих мощностей, гарантируют их востребованность в выпускниках ПИШ.

По направлению, связанному с разработкой высокопроизводительного металлорежущего инструмента с использованием новых технологических подходов, ключевым технологическим партнером МГТУ «СТАНКИН» выступает ООО «Вириал», являющееся ведущим российским

предприятием в области разработки и производства изделий из твердых сплавов и керамики. Компания включена в Перечень системообразующих организаций российской экономики в сфере промышленности и торговли по отраслевому направлению «Станкостроение». Также ООО «Вириал» входит в перечень системообразующих предприятий Санкт-Петербурга. Основной задачей данного сегмента инструментального направления является значительное снижение импортозависимости и обеспечение технологической безопасности ключевых предприятий российского машиностроительного комплекса в сфере металлорежущего инструмента. В качестве вуза-партнера ПИШ «ТБМ» в данном сегменте выступает ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)». В ходе реализации Программы развития ПИШ «ТБМ» будут созданы совместные образовательные и лабораторные пространства, а также сетевые образовательные программы.

Вторым сегментом научно-технологического направления является разработка и производство высокопроизводительного инструмента с использованием новых технологических подходов для формообразования режущей кромки, реализуемый совместно с высокотехнологическими компаниями-партнерами Уральского региона – ПАО «Курганский машиностроительный завод» и ООО «Вездеходы «Бурлак». ПАО «Курганмашзавод», входящий в состав концерна «Тракторные заводы», является одним из ведущих предприятий промышленного комплекса России и осуществляет разработку и производство бронетанковой техники и коммунально-строительных машин. ООО «Вездеходы «Бурлак» - динамично развивающаяся производственная компания, специализирующаяся на производстве универсальных сверхпроходимых вездеходов. Компания активно выполняет новые разработки в области вездеходной техники, благодаря чему успешно реализует имеющийся у нее научно-технологический потенциал. В рамках данного сегмента направления планируется освоение и внедрение технологии лазерной шлифовки лезвийного и осевого инструмента, а также освоение производства инструмента со вставками из поликристаллического алмаза, кубического нитрида бора и керамики. Данный сегмент инструментального направления ПИШ «ТБМ» реализуется совместно с ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет» на основании подписанного соглашения о сотрудничестве, в рамках которого предусмотрена разработка сетевых образовательных программ и создание специальных образовательных пространств, включая распределенный технологический центр с опытным производством.

Реализацию тематик направления "Компоненты киберфизических производственных систем" планируется осуществлять совместно с компаниями "Топ Системы" и "Твинс Технологии. ООО "Топ Системы" является компанией-разработчиком и интегратором российского программного комплекса для управления жизненным циклом изделий. Программные продукты компании используются в различных отраслях промышленности: в общем машиностроении и приборостроении, в станкостроении, в аэрокосмической, автомобильной и судостроительной отраслях, а ООО "Твинс Технологии" - разработчик и правообладатель системы мониторинга работы промышленного оборудования "Диспетчер". Программное обеспечение позволяет получать информацию о состоянии, загрузке оборудования, технологических операциях и на ее основе принимать эффективные управленческие решения. Совместная с партнерами деятельность передовой инженерной школы базируется на критической необходимости разработки и

производства отечественных программно-аппаратных комплексов, автоматизированных систем управления производством, систем автоматизированного проектирования, что является основой для обеспечения технологического суверенитета Российской Федерации в области средств цифровизации машиностроительных производств. В рамках реализации тематик направления планируется разработки и внедрение доверенных отечественных программных модулей для использования в российских системах управления оборудованием и машиностроительным предприятием.

Партнером по реализации сквозных процессов цифровизации всего жизненного цикла НИОКТР, реализуемых ПИШ выступит ООО «АСКОН» — российский разработчик инженерного программного обеспечения, технологический партнер в цифровизации промышленности, который входит в ТОП-10 крупнейших поставщиков ИТ для промышленных предприятий.

Реализация научно-образовательной деятельности ПИШ «ТБМ» будет осуществляться с привлечением ряда российских вузов, таких, как Курганский Государственный университет, университет Иннополис. Партнерами ПИШ в международной образовательной деятельности станут вузы из Белоруссии, Казахстана, Узбекистана и Китайской народной республики.

5.2. Структура ключевых партнерств

На момент создания ПИШ «ТБМ» в сотрудничестве с индустриальными партнерами МГТУ «СТАНКИН» планируется реализация 9 научно-технологических проектов, включающих разработку высокотехнологичного станочного оборудования и комплектующих к нему, разработку и внедрение технологий изготовления осевого и лезвийного инструмента, разработку и внедрение доверенных модулей ЧПУ и электронной компонентной базы.

В рамках ПИШ «ТБМ» индустриальными партнерами школы являются:

- Общество с ограниченной ответственностью «СТАН»;
- Публичное акционерное общество «Саста»;
- Общество с ограниченной ответственностью «Вириал»;
- Общество с ограниченной ответственностью «Вездеходы «Бурлак»;
- Общество с ограниченной ответственностью «АСКОН»;
- Общество с ограниченной ответственностью «ЭНСИ»;
- Общество с ограниченной ответственностью «НПФ «ЭКСИ»;
- Общество с ограниченной ответственностью «Темпер»;
- Общество с ограниченной ответственностью «МобиДик»;
- Общество с ограниченной ответственностью «Завод дорожной техники «Регион-45»;
- Общество с ограниченной ответственностью «Лидер-строй»;
- Общество с ограниченной ответственностью «Буровые установки Кургана»;
- Публичное акционерное общество «Курганский машиностроительный завод».

Программой развития школы предусмотрено дальнейшее расширение перечня высокотехнологичных компаний-партнеров. Внебюджетное финансирование ПИШ планируется в

размере 2 228,8 млн. рублей. В рамках реализации комплексных проектов Программы развития планируется создание минимум 4 специальных образовательных пространств, включая научно-технологические и испытательные лаборатории, виртуальные (кибер-физические) фабрики, современные опытные производства.

Образовательные проекты ПИШ планируется реализовывать, в том числе, в партнерстве с рядом региональных университетов, таких, как ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт», АНО ВО «Университет Иннополис». В международной образовательной деятельности ПИШ проекты будут реализовываться в сотрудничестве с университетами Белоруссии, Казахстана, Узбекистана и Китайской народной республики.

Значение результатов предоставления грантов

Индекс	Наименование результата	Ед. измерения	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	1	1	1	1	1	1
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	25	74	106	116	126	136	146
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	2	13	22	34	45	48	58

Приложение № 2. Характеристики мероприятий (результатов) предоставления субсидии

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
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	1	5	8	9	12	16	18
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	43.6	44.8	49.3	68.7	103.5	109.1
p3(в)	Численность инженеров, прошедших обучение по программам дополнительного профессионального образования в передовых инженерных школах (чел.)	Человек	0	50	105	167	232	316	398
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 специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, «умные», виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)	Единица	1	5	6	6	6	9	10
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	44	38.6	36.2	0	0	0	0
p7(ж)	Объем финансирования, привлеченного передовой инженерной школой на исследования и разработки в интересах бизнеса	Тысяча рублей	184670	231440	271720	533300	800000	1066700	1366700
p8(з)	Рост количества регистрируемых результатов интеллектуальной деятельности образовательной организации высшего образования, на базе которой создана передовая инженерная школа	Процент	19.6	25	28.6	33.9	41.1	44.6	53.6
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	7	18	28	38	48	58	68
p10(к)*	Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации	Человек	899	2734	3973	5370	6933	8653	10535

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
р11(л)	Количество человек, прошедших обучение по образовательным программам ВО и ДПО	Человек	0	345	485	700	920	1110	1300
р12(м)	Численность молодежи, вовлеченной в проекты и программы, направленные на профессиональное развитие	Человек	0	1222	1511	1859	2151	2406	2644

* В 2023 и 2024 годах расчет осуществлялся ненарастающим итогом

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.	-	380000	580000	740000	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.	-	140000	160000	180000	372156	382801	394219	424131
ИТОГО, тыс. руб.		-	520000	740000	920000	372156	382801	394219	424131

Перечень высокотехнологичных компаний партнеров участников реализации передовой инженерной школы

№ п/п	Полное наименование компании	ИНН
1	Общество с ограниченной ответственностью "СТАН"	7703712332
2	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)"	7809012725
3	Общество с ограниченной ответственностью "ВИРИАЛ"	7827000909
4	Общество с ограниченной ответственностью "ВЕЗДЕХОДЫ "БУРЛАК"	6686094201
5	Публичное акционерное общество "КУРГАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД"	4501008142
6	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"*	4501050909
7	Общество с ограниченной ответственностью "ЗАВОД ДОРОЖНОЙ ТЕХНИКИ "РЕГИОН 45"	4501190550
8	Общество с ограниченной ответственностью "ЗАВОД "БУРОВЫЕ УСТАНОВКИ КУРГАНА"	4501212733
9	Общество с ограниченной ответственностью "ТЕМПЕР"	7841493237
10	Общество с ограниченной ответственностью "МОБИДИК"	4501114013
11	Общество с ограниченной ответственностью "ЛИДЕР-СТРОЙ"	4519006347
12	Акционерное общество "АСКОН"	7809009923
13	Общество с ограниченной ответственностью "НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "ЭКСИ"	4501149087
14	Публичное акционерное общество "САСТА"	6232000019
15	АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УНИВЕРСИТЕТ ИННОПОЛИС"	1655258235
16	Общество с ограниченной ответственностью "ТВИНС ТЕХНОЛОГИИ"	6732113162
17	Закрытое акционерное общество "ТОП СИСТЕМЫ"	7726601967
18	Публичное акционерное общество "КАМАЗ"	1650032058

* Не софинансирует реализацию мероприятий программы развития передовой инженерной школы, при этом участвует в реализации образовательной программы/научного проекта