

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

СОГЛАСОВАНА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Заместитель министра

_____ / Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)

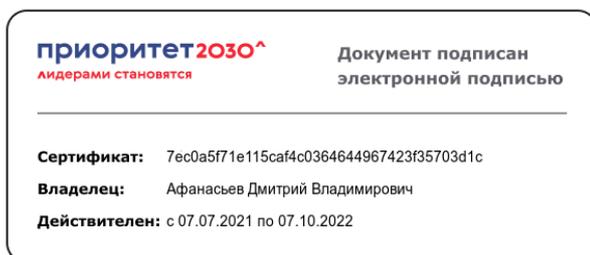
УТВЕРЖДЕНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»

Ректор

_____ / В.В.Серебрянный /

(подпись) (расшифровка)



Программа развития университета на 2021-2030 годы
в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

Программа развития университета рассмотрена на заседании Комиссии (подкомиссии) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» 17.09.2021

2022 год
Москва

Программа (проект программы) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "СТАНКИН" представлена в составе заявки на участие в отборе образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» (далее – отбор).

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

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

Содержание

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

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

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

- 3.2.1 Наименование стратегического проекта.
- 3.2.2 Цель стратегического проекта.
- 3.2.3 Задачи стратегического проекта.
- 3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.3 Описание стратегического проекта № 3
- 3.3.1 Наименование стратегического проекта.
- 3.3.2 Цель стратегического проекта.
- 3.3.3 Задачи стратегического проекта.
- 3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

4 Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

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

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

1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.

ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» (далее – МГТУ «СТАНКИН», Университет) – ведущий университет в области развития технологической базы машиностроения – был основан в 1930 г. для решения задач индустриализации страны на основе создания станкостроительной промышленности.

В настоящее время МГТУ «СТАНКИН» является **исследовательским университетом**, в 2019 году отнесен экспертным советом при Минобрнауки России к первой (высшей) научной категории, доход от НИОКР составляет в последние годы **19 - 25 %** от консолидированного бюджета Университета.



Рис. 1.1. Результаты развития Университета (2021 г.)

В настоящее время в МГТУ «СТАНКИН» обучается около 5,00 тыс. студентов и аспирантов по 38 направлениям и специальностям подготовки, в том числе в области машиностроения – 2,61 тыс. студентов (региональный вклад составляет 17,7 % обучающихся в г. Москве по направлению «Машиностроение»), в области информатики и вычислительной техники – 1,79 тыс. студентов, в области экономики и управления производством – 630 студентов.

В Университете работают более 400 преподавателей и научных сотрудников, из них более 80 имеют ученую степень доктора наук и ученое звание профессора, более 200 – кандидата наук и доцента.

Программа развития Университета базируется на использовании **заделов** и конкурентных преимуществ, сформированных в период с 2010 по 2020 год.

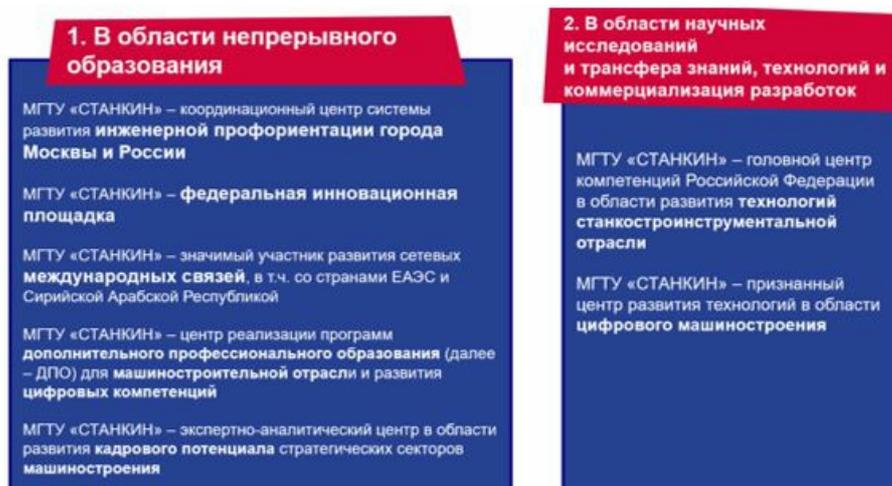


Рис. 1.2. Ключевые заделы и конкурентные преимущества

Подробное описание заделов Университета по направлениям основной и обеспечивающей деятельности представлено в *Приложении 8*.

1.2 Миссия и стратегическая цель.

В соответствии со Стратегией развития ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» на 2019 – 2023 гг. (далее – Стратегией Университета) (*Приложение 9*), миссией МГТУ «СТАНКИН» является развитие научно-технологического и кадрового потенциала машиностроительной отрасли для **повышения глобальной конкурентоспособности отечественного машиностроительного производства** в условиях формирования новой цифровой индустрии.

В рамках реализации программы развития МГТУ «СТАНКИН» ставит перед собой **стратегическую цель** на основе сетевой интеграции с ведущими промышленными, исследовательскими и образовательными организациями расширять зону отраслевого влияния МГТУ «СТАНКИН» как проектного университета, обеспечивающего научно-технологическое, кадрово-компетентностное и экспертно-аналитическое сопровождение процессов устойчивого развития производственных систем машиностроения, и системного интегратора в станкоинструментальной отрасли.

Данная стратегическая цель преемственно расширяет стратегическое целеполагание, зафиксированное в Стратегии Университета на 2019-2023 гг.

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

Ключевые научно-образовательные направления МГТУ «СТАНКИН» определены в соответствии с документами стратегического планирования (*Таблица 1.1*).

Таблица 1.1. Соответствие направлений развития Университета документам стратегического планирования

Документ	Зона влияния Университета
Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»	1. Национальная цель «Цифровая трансформация» - достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления – подготовка кадров с цифровыми компетенциями, реализация стратегических проектов №2, 3, рост цифровой зрелости самого Университета и членов консорциумов в ходе трансформации 2. Национальная цель «Возможности для самореализации и развития талантов» - создание эталонной масштабируемой модели детской инженерной профориентации в г. Москве, увеличение доли студентов, занимающихся волонтерской (добровольческой) деятельностью 3. Национальная цель «Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство» - реализация программ акселерирования молодежных стартап-проектов, «стартап как диплом», обеспечение роста производительности через реализацию профильных стратегических проектов в интересах машиностроения
Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»	Приоритетное направление «А» - переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта – реализация всех стратегических проектов Университета соответствует приоритетным технологиям направления «А» СНТР
Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (Распоряжение Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р)	Направление развития цифровой экономики «Кадры» - обеспечен постоянно обновляемый кадровый потенциал цифровой экономики и компетентность граждан – разработка инновационных образовательных программ командной подготовки, формирующих цифровые компетенции в рамках программы развития Университета Задача - Создать эффективные партнерства ведущих научных, образовательных организаций и бизнес-сообщества, в том числе на международном уровне, для проведения опережающих исследований и разработок с учетом потребностей отечественных компаний при формировании продуктов и услуг цифровой экономики – формирование Университетом консорциумов и заключение сети соглашений в целях реализации Стратегических проектов.
Сводная стратегия развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р)	Кадровая политика - разработка образовательных программ для среднего и высшего профессионального образования с использованием цифровых решений, включая технологии виртуальной реальности (VR-технологии) и компьютерные модели; реализация программ по подготовке кадров для приоритетных направлений и сегментов промышленности; поддержка технологической инициативы и предпринимательства – прямо отражено в Стратегических и трансформационных проектах Университета Увеличение производительности труда в промышленных организациях отрасли авиастроения, увеличение в 2 раза производительности труда в судостроении – реализация комплекса стратегических проектов, в первую очередь, проекта №3 будет прямо способствовать достижению целей Стратегии
Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 г. (утв. Распоряжением Правительства РФ от 5 ноября 2020 г. № 2869-р)	Приоритеты стратегии - недостаток высококвалифицированных кадровых ресурсов – решается в рамках обновления образовательных программ и развития сетевых форм обучения совместно с партнерами в регионах (предусмотрено программой развития Университета) Целевое видение – технологическая конкурентоспособность, определяемая исходя из уровня научно-технологического развития, скорости коммерциализации инновационных разработок и соответствия перспективным требованиям секторов-потребителей - формирование в рамках Программы развития специализированных коллективов, ориентированных на решение задач станкоинструментальной отрасли (решение задач оптимизации конструкций, моделирования, повышения эффективности, инжиниринга, внедрения технологических решений)

Фундаментальным принципом выбора направлений раскрытия научно-технологического и кадрового потенциала МГТУ «СТАНКИН» является обеспечение устойчивого развития производственных систем машиностроения с учетом их многоукладности, а именно содействие их долгосрочной конкурентоспособности, ресурсоэффективности и технологической безопасности.



Рис. 1.3. Глобальные вызовы и угрозы, на которые отвечает МГТУ «СТАНКИН»

МГТУ «СТАНКИН» является единственным центром компетенций в стране, сохранившим потенциал для ответа на данные вызовы. При этом текущих ресурсов Университета критически недостаточно для полноценного ответа на них.

В рамках Программы развития МГТУ «СТАНКИН» предполагает осуществить трансформацию, которая обеспечит возможность эффективного ответа на обозначенные выше вызовы.

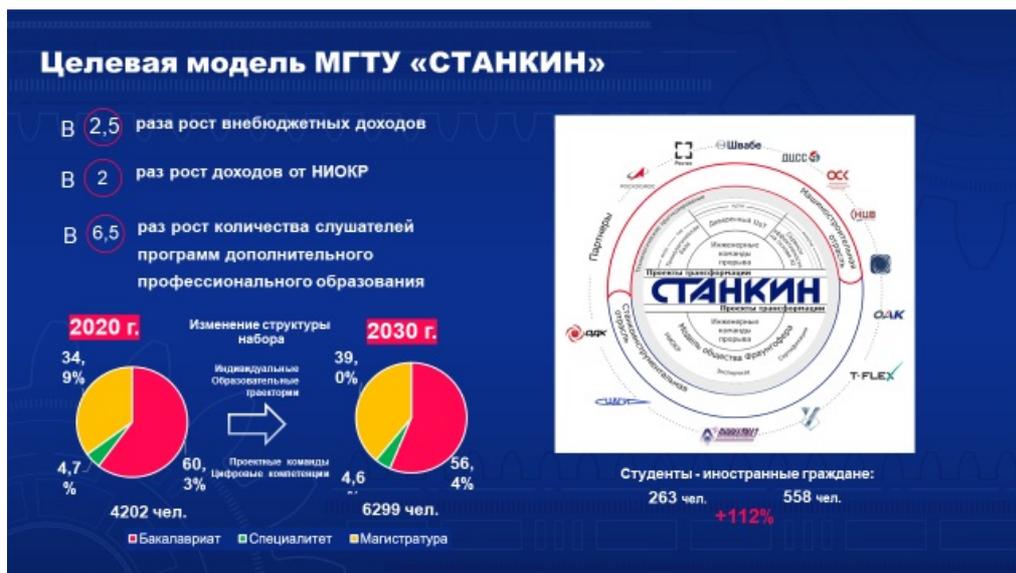


Рис. 1.4. Основные показатели целевой модели Университета (СТАНКИН – 2030) по отношению к 2020 г.

Таблица 1.2. Качественные характеристики целевой модели Университета

Характеристика / драйвер в рамках «Приоритет 2030»	Описание
Экспертно-аналитический центр развития станкоинструментальной отрасли и машиностроения / Стратегический проект №3	Роль центра экспертизы в области отраслевого развития. Наличие компетенций по мониторингу, анализу, прогнозированию и стратегированию развития машиностроительных технологий и профильных рынков производителей и потребителей ключевых элементов современных производственных систем машиностроения (технологическое оборудование и инструмент, технологические материалы, системы управления жизненным циклом продукта, оборудованием, производством в целом). Драйвером развития данного направления деятельности станет использование современных аналитических инструментов, в том числе, искусственного интеллекта и анализа больших данных, а также системная реализация инженеринговых, консалтинговых услуг и проектов в области обучающего консультирования для предприятий машиностроения. Данное направление станет «вытягивающим» для определения приоритетных направлений повышения производительности и эффективности машиностроительных производств в условиях многоукладности.
Лидерство в «запирающих» технологиях цифровой трансформации позаказного машиностроительного производства / Стратегический проект №2	Роль системного интегратора в области разработки стандартов и протоколов российского промышленного интернета вещей, стандартизации, сертификации, аттестационных испытаний изделий станкоинструментальной отрасли и программных решений. Формирование новой научной школы и организация трансфера передовых компетенций в рамках сетевых и международных программ магистратуры и аспирантуры по технологиям доверенного цифрового производства (trusted digital production systems). Университет станет держателем ключевых решений в области разработки технологий доверенного цифрового машиностроительного производства (технологии применения мультиагентного искусственного интеллекта в промышленности, человеко-машинных интерфейсов и интеллектуальных сенсоров, нейроморфных робототехнических систем, гетерогенных прецизионных приводных систем и др.) и их внедрения, в первую очередь, в позаказном машиностроительном производстве.
Центр разработки уникальных технологий и продуктов в рамках междисциплинарной диверсификации ключевых компетенций Университета / Стратегический проект №1	Роль центра междисциплинарных исследований на базе «ядра» технологий, востребованных станкоинструментальной отрасли. Имеющиеся в Университете заделы по таким направлениям, как цифровые многокоординатные технологии, гибридная обработка сложнопровольных изделий, технологии наноструктурированных покрытий в станко- и машиностроении, прецизионная метрология, промышленная экология и др. получают развитие и внедрение в рамках междисциплинарных проектов, реализуемых совместно с другими образовательными и научными центрами – держателями компетенций по другим приоритетным направлениям СНТР. Сквозные технологические компетенции МГТУ «СТАНКИН» станут ядром для широкого спектра междисциплинарных практикоориентированных сетевых образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования. По данным программам будут готовить специалистов новых отраслей и профессий. На первом этапе движения к целевой модели приоритетом станет диверсификация НИОКР и образовательных программ по направлению <u>медицинского машиностроения</u> .
СТАНКИН – экосистема развития / комплекс трансформационных проектов Университета	Роль экосистемы, обеспечивающей непрерывным повышением удовлетворенности заинтересованных сторон (внешних и внутренних стейк-холдеров) Университета в рамках достижения стратегической цели развития. «Вытягивающей» идеологией трансформации Университета станет настройка эффективных интерфейсов взаимодействия со стейк-холдерами по всем основным и обеспечивающим политикам развития Университета. Для аудитории обучающихся это будет выражаться в персональном сопровождении от школьной скамьи до каждого нового этапа карьерного роста, приобретения уникального опыта проектной командной работы. Для сотрудников – в возможности сфокусироваться на ключевых направлениях развития и самореализации без отвлечения на рутинные операции, а также в ощущении сопричастности к большому общему делу. Для предприятий станкоинструментальной отрасли – в постоянной информационно-технологической и кадровой подпитке. Для машиностроительных предприятий и холдингов – в эффективном решении сложных задач, обладающих конкретным экономическим эффектом. Для московского региона – в удержании эталонных моделей развития инженерных талантов и сетевой кооперации с предприятиями. Для федеральных органов власти – в эффективной экспертно-аналитической поддержке системы принятия решений отраслевого уровня.

1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.

В соответствии с целевой моделью на стратегическом уровне МГТУ «СТАНКИН» позиционирует себя как:

1. отраслевой университет станкоинструментальной отрасли, выполняющий функции системного интегратора и обладающий всем комплексом научно-технических, образовательных и инженеринговых компетенций в области формирования технологической базы машиностроительного комплекса России;
2. проектный университет машиностроительного комплекса, обеспечивающий устойчивое развитие производственных систем с учетом их многоукладности, содействующий их долгосрочной конкурентоспособности, ресурсоэффективности и технологической безопасности;
3. сетевой хаб развития междисциплинарных молодежных проектов, научных исследований, а также решения прикладных задач на основе сквозных технологий приоритетного направления «А» СНТР.

В рамках взаимодействия с целевыми аудиториями при раскрытии атрибутов стратегического позиционирования МГТУ «СТАНКИН» также выступает:

- **на целевую аудиторию абитуриентов** (рынок высшего образования) – в качестве уникальной среды достижения целевого социального статуса и социального капитала в рамках увлекательного познания технологий

создания и управления «живыми машинами» и «умными системами»;

- **на целевую аудиторию студентов** – в качестве наставника, сопровождающего все этапы профессионального развития на основе построения индивидуальной карьерной траектории и предоставления уникального опыта проектной командной работы;
- **на целевую аудиторию слушателей программ дополнительного профессионального образования** – в качестве центра предоставления необходимого и достаточного объема компетенций для обеспечения высокой конкурентоспособности на рынке труда и профессиональной самореализации;
- **на целевую аудиторию выпускников** – в качестве комфортной площадки для профессионального и личного общения, развития компетенций, подбора кадров и взаимной поддержки инициативных проектов;
- **на целевую аудиторию промышленных партнеров** (рынок НИОКР) – в качестве центра обеспечения конкурентных преимуществ высокого порядка;
- **на целевую аудиторию органов власти в области промышленной политики** – в качестве надежного партнера, экспертного центра прогнозирования и опережающей реализации государственных инициатив в области устойчивого развития отраслей машиностроительного комплекса;
- **на целевую аудиторию международных партнеров** – в качестве центра трансфера передовых производственных технологий и компетенций, партнера по интеграции и реализации технологических, исследовательских и образовательных междисциплинарных проектов;
- **на целевую аудиторию региональных органов власти и жителей города Москвы в рамках реализации «третьей миссии»** – в качестве держателя эталонной масштабируемой модели развития инженерных талантов и сетевой кооперации университета с предприятиями на региональном уровне;
- **на целевую аудиторию СМИ** – в качестве лидера мнений, экспертного центра машиностроения и станкоинструментальной отрасли, генератора актуального научно-популярного, творческого и практико-ориентированного образовательного контента.

В ходе реализации стратегических проектов Университет будет позиционироваться:

- в рамках Стратегического проекта № 1 – как системообразующий учебно-научно-технологический, сертификационный и аттестационный центр станкоинструментальной отрасли и центр компетенций в области трансфера сквозных технологий по приоритетному направлению «А» СНТР в отрасли машиностроения, развития мультидисциплинарных

- практикоориентированных сетевых образовательных программ высшего и дополнительного образования в области цифрового машиностроения;
- в рамках Стратегического проекта № 2 – как системный интегратор в сфере разработки стандартов и протоколов российского промышленного интернета вещей, программного и аппаратного обеспечения процессов сбора и обработки производственных данных;
 - в рамках Стратегического проекта № 3 – как экспертно-аналитический центр в области мониторинга, анализа, прогнозирования и стратегирования развития машиностроительных технологий и профильных рынков производителей и потребителей ключевых элементов современных производственных систем машиностроения.

1.5 Основные ограничения и вызовы.

Глобальным вызовом, обозначенным в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, на который отвечает Программа, является исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики и появления ограниченной группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов.

С учетом данного глобального вызова согласно п. 1.3 Программы развития сформулированы **глобальные вызовы**, на преодоление которых ориентирована программа развития МГТУ «СТАНКИН» как отраслевого университета:

- уязвимость производственных систем, основанных на зарубежных цифровых технологиях и оборудовании;
- отставание в уровне производительности и эффективности российских машиностроительных предприятий от ведущих стран в 3 и более раз.

Вместе с тем, следует указать на наличие ряда *смежных вызовов*, ответом на которые будет заниматься Университет:

- изменение рамок функционирования университетов в условиях замещения искусственным интеллектом алгоритмизируемых трудовых функций;
- многоукладность промышленных предприятий, задающая разнонаправленные требования к компетенциям сотрудников – необходимость поиска баланса фундаментальных знаний и прикладных компетенций, потребность в освоении технологий третьего, четвертого и в то же время пятого и частично шестого технологических укладов.

Локальные вызовы, стоящие перед Университетом, ответы на которые дают политики Университета и трансформационные проекты, указаны в

Приложении 10.

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

2.1 Образовательная политика.

Описание текущей ситуации и имеющихся ресурсов, включая характеристику интеграции и кооперации с другими организациями

В настоящее время реализация образовательной политики сфокусирована на *достижение "быстрых побед"*, призванных стать триггерами для *кристаллизации проектных команд* инициативных НПР – *лидеров изменений*, которые в дальнейшем смогли бы обеспечить сквозную *трансформацию* образовательной деятельности в Университете.

Итогом их работы стало проведение в 2020 году *профессионально-общественной аккредитации всех магистерских программ*, разработка остро востребованных партнерами Университета (*более 50 высокотехнологичных предприятий* машиностроения и ОПК) флагманских модульных программ ДПО. Часть этих программ была внедрена в основные образовательные программы магистратуры по тематике инжиниринга и цифровой трансформации производства.

В рамках направления "Машиностроение" в пилотном режиме запущена реализация сквозной дисциплины "Проектная деятельность", интегрированная с треками проектной работы студентов в Точке Кипения "СТАНКИН". В настоящее время при поддержке *Московского регионального отделения ОООР "Союз машиностроителей России"* осуществляется сбор реальных заданий для проектной работы студентов. Важным ресурсом, обеспечивающим возможность "держать руку на пульсе" кадровых запросов предприятий машиностроения, является руководство в течение 7 лет представителями университета Рабочей группой по проблемным вопросам развития кадрового потенциала предприятий и организаций ОПК *Научно-технического совета Военно-промышленной комиссии Российской Федерации*.

Текущая образовательная политика была целенаправленно сфокусирована на подготовку студенческих проектных команд по новым для Университета компетенциям. Данная политика за короткое время позволила продемонстрировать *высшие достижения студентов* на соревнованиях в области искусственного интеллекта (*победы в финале конкурсов "Цифровой прорыв" 2020, 2021*) и технологического предпринимательства (*золото* в национальном финале WorldSkillsRussia). В период пандемии Covid-19 образовательная система Университета продемонстрировала высокую адаптивность и смогла быстро перестроиться на дистанционный формат обучения.

Подтверждением высокого потенциала образовательного блока Университета явилась победа в конкурсе, проводимом АНО ВО «Университет Иннополис». В рамках работ предполагается проведение актуализации ОПОП ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» с целью обеспечения формирования профессиональных компетенций по применению цифровых технологий, востребованных в машиностроительной отрасли. Победа в конкурсе, в том числе была обусловлена опытом коллаборации с *ФИОП Группы РОСНАНО, Университетом 20.35, Центром занятости населения г. Москвы* для переподготовки кадров для цифровой экономики.

Тот факт, что в 2020 г. эксперты МГТУ «СТАНКИН» приняли участие в *форсайте НТИ 2.0* по рынку TechNet, а также разработке Дорожной карты развития рынка TechNet, позволил более четко определить востребованные компетенции. Пониманию технологических фронтиров также способствует и тесное взаимодействие с *ключевыми зарубежными университетами-партнерами*, среди которых: Технологический университет Грац, Институт производственного управления и автоматизации им. Фраунхофера (Fraunhofer IFF), Технический университет Хемница, Шанхайский университет науки и технологий, Северо-Китайский институт Аэрокосмической техники, Познаньский университет технологий (PUT), Институт машиностроения и производства Швейцарского федерального технологического университета.

За последние 4 года результатом реализации совокупности мероприятий стал *рост балла ЕГЭ с 66,82 в 2017 г. до 71,75 в 2020 г.* Основная ставка в рамках отбора мотивированных абитуриентов-москвичей была сделана на рост охвата деятельности головного *Центра технологической поддержки образования г. Москвы*, которым является Университет.

В качестве проблем развития могут быть отмечены недостаточно высокая динамика увеличения качества приема на 1 курс и низкая осведомленность абитуриентов о бренде МГТУ "СТАНКИН", отток обучающихся в связи с низким уровнем базовой подготовки и мотивации к обучению, а также (по ряду направлений) устаревшие содержание и технологии образования, недостаточные готовность ИТ-инфраструктуры и адаптация части образовательных программ к текущим и перспективным запросам работодателей в области развития цифрового производства (инжиниринга и ИТ-обеспечения). Высокая стоимость и сложность технологического оборудования ведущих мировых брендов, размещенного в Государственном инжиниринговом центре, ограничивает его использование для проведения практических занятий и проектной работы на младших курсах.

Ключевые приоритеты и направления образовательной политики и планируемые результаты их реализации

Целью образовательной политики является достижение целевой модели университета за счет обеспечения целенаправленных и согласованных действий всех участников трансформации образовательной деятельности в МГТУ «СТАНКИН» и информирования внешних и внутренних стейкхолдеров о сути происходящих изменений для повышения их вовлеченности и заинтересованности.

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 2020-2021 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.

Принципами образовательной политики являются:

- индивидуальный трек есть у каждого, но широта выбора зависит от успеваемости студента;
- истинная компетентность рождается только в проектной работе;
- сложность реальной проектной задачи – не ограничение, а возможность нарастить интеллектуальный капитал университета.

Ключевыми приоритетами образовательной политики на всем горизонте реализации программы развития Университета станут:

- расширение "воронки" входа в университет для мотивированных к развитию и неравнодушных к инженерному творчеству школьников г. Москвы;
- подготовка кадров, готовых работать в рамках разных ролевых моделях в условиях цифровой трансформации отраслей, развития машиностроительных технологий и инновационного предпринимательства без адаптационного периода;
- наращивание опережающей подготовки и повышения квалификации кадров под заказ предприятий для реализации проектов развития с учетом динамического изменения трудовых функций;
- увеличение доли иностранных студентов и молодых НПР, выступающих в

роли амбассадоров бренда Университета в регионах мира, являющихся зонами стратегических интересов российского машиностроительного комплекса;

- формирование у обучающихся критического, системного инженерного мышления, высокой адаптивности, технологической предприимчивости и готовности эффективно работать в условиях высокой неопределенности, а также ценностей коллективной работы и взаимовыручки.

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

в рамках работы с внешними целевыми аудиториями.

- создание с использованием ресурсов и компетенций ЦТПО и ФЦТТУ МГТУ «СТАНКИН» масштабируемой модели развития инженерной профориентации и обучения школьников г. Москвы, включающей, в том числе, акселерацию школьных инженерно-технологических мультидисциплинарных проектов. В рамках данного направления работы Университетом сформирован консорциум № 4 (см. *Приложения 6 и 12*);
- репозиционирование бренда Университета и реализация интегрированных рекламных кампаний на целевую аудиторию абитуриентов и студентов из г. Москвы и регионов концентрации машиностроительных предприятий, а также на аудиторию абитуриентов, студентов, молодых ученых в странах, являющихся зоной стратегических интересов российского машиностроения и станкоинструментальной отрасли;
- формирование опорных пунктов трансфера компетенций и технологий в зонах стратегических интересов российского машиностроения за рубежом путем создания совместной образовательно-научной инфраструктуры и сетевых образовательных программ;

в рамках внутренней трансформации образовательной деятельности.

- разработка адаптивных практико-ориентированных гибких образовательных программ высшего образования, разработанных совместно с партнерами из реального сектора экономики (в сфере цифрового машиностроения), в первую очередь, в рамках магистратуры, аспирантуры и дополнительного профессионального образования по направлениям реализации стратегических проектов Университета №1 - 3. 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;

- сквозная цифровизация образовательного процесса, обеспечивающего переход на систему модульного обучения по системе "2+2+2" с возможностью выбора гибких и индивидуальных образовательных траекторий под задачи обучающихся и работодателей (см. Политику в области цифровой трансформации).
- интеграция инжиниринговой, исследовательской и образовательной деятельности за счет развития исследовательской и проектной командной работы студентов, привлечения к преподаванию ведущих отечественных и зарубежных ученых, развития практик исследовательских стажировок студентов, разработки системы стимулирования студентов в рамках проектной исследовательской деятельности, создания экосистемы молодежных исследовательских и технологических стартапов;
- обеспечение непрерывности образования в сфере машиностроения за счет сетевой интеграции с образовательными организациями и разработки собственных образовательных программ для обучения рабочих кадров и специалистов среднего звена;
- реализация МГТУ «СТАНКИН» функций экспертизы в области прогнозирования потребностей в компетенциях и кадрах отраслей и холдинговых структур с учетом трендов технологического развития, реализация функций корпоративного университета в коллаборации с академическими и индустриальными партнерами, включая внедрение практики обучающего консультирования (обучение + консалтинг), являющейся, в том числе, важным механизмом трансфера и коммерциализации результатов НИОКР Университета. Для достижения прорыва по данному направлению Университетом сформирован консорциум № 3 (см. Приложение 6 и 14). Реализуется также в рамках стратегического проекта № 3.

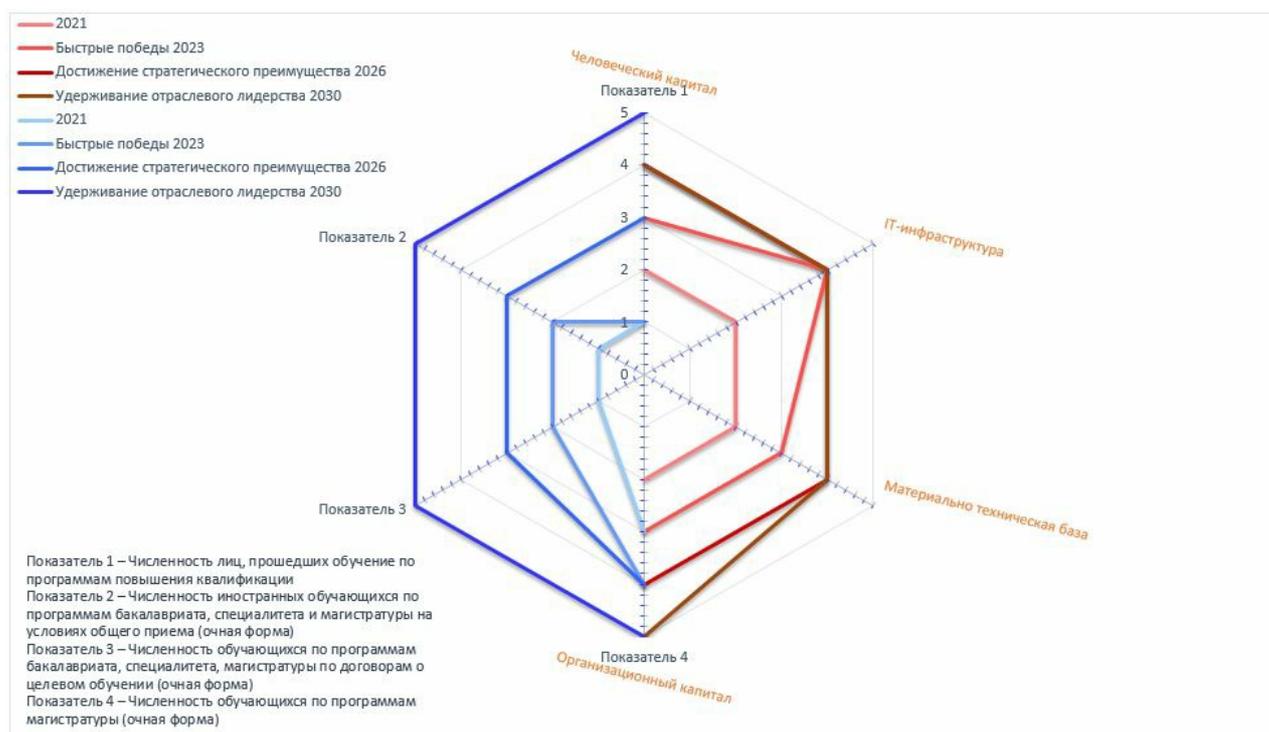


Рис. 2.1.1. Этапы трансформации образовательной политики

Реализация образовательной политики предполагает достижение результатов, обеспечивающих формирование устойчивых конкурентных преимуществ МГТУ «СТАНКИН» по сравнению с российскими бенчмарками и по ряду ресурсов – выход на глобальную конкурентоспособность.

Первоочередными «запускающими» проектами в рамках реализации образовательной политики (начало реализации в 2021-2022 гг.) станут:

1. Масштабируемая модель развития инженерной профориентации и обучения школьников
2. Технологии построения непрерывной индивидуальной образовательной траектории
3. Технология быстрой модульной сборки программ дополнительного профессионального образования под отраслевой запрос и заданную стоимость
4. Инженерные команды прорыва
5. Опорные пункты (ресурсные центры) трансфера компетенций и технологий в зонах стратегических интересов российского машиностроения
6. STANKIN IT! – Россия
7. Технологическое предпринимательство студентов и молодых ученых

В рамках реализации данных проектов будут, в том числе, проведены закупочные мероприятия, направленные на развитие компетенций кадров

и/или материально-техническое и/или информационно-аналитическое обеспечение

Ожидаемые результаты реализации образовательной политики

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

- обеспечено увеличение численности лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в области цифровой экономики, в том числе посредством онлайн-курсов;
- разработана и реализована модель подготовка инженерных команд прорыва на базе проектного обучения и индивидуализации траекторий, способных реализовать проекты цифровой трансформации машиностроительных предприятий, в соответствии с требованиями индустриальных партнеров;
- в рамках формирования индивидуальных образовательных траекторий увеличена доступность получения студентами на бесплатной основе дополнительной квалификации, в том числе в области цифровой экономики;
- разработаны и внедрены адаптивные практико-ориентированные гибкие образовательные программы, направленные на подготовку высококвалифицированных кадров для инновационного развития России;
- сформированы опорные пункты трансфера компетенций и технологий за рубежом, обеспечивающие развитие экспорта российского высшего образования посредством реализации проектов по привлечению талантливой молодежи в российское высшее образование и исследования;
- разработана и внедрена масштабируемая модель развития инженерной профориентации и обучения школьников г. Москвы, позволяющая повысить привлекательность инженерного образования;
- обеспечено вовлечение обучающихся в научно-исследовательские и инновационные проекты.

Реализация политики в области открытых данных обеспечит получение ряда *эффектов*:

для государства:

- 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;
- обеспечение присутствия РФ в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок посредством развития трансфера компетенций и технологий;
 - увеличение численности занятых в сфере малого и индивидуального предпринимательства за счет создания экосистемы молодежных исследовательских и технологических стартапов;

для региона (г. Москва):

- развитие системы выявления, поддержки и развития способностей у детей и молодежи на основе разработанной масштабируемой модели развития инженерной профориентации и обучения школьников г. Москвы;
- формирование системы непрерывной актуализации цифровых компетенций учителей технологии и естественно-научных дисциплин, в том числе за счет повышения квалификации в области кибер-физических производственных систем и сквозных цифровых технологий;
- активное вовлечение в развитие инженерной профориентации высокотехнологичных предприятий машиностроительного комплекса г. Москвы, включая ресурсное обеспечение;

промышленные предприятия:

- повышение производительности труда и обеспечение успешной диверсификации промышленных предприятий за счет подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров по адаптивным практико-ориентированным образовательным программам для цифрового машиностроения;
- повышение устойчивости предприятий машиностроительной отрасли на основе ускоренного достижения «цифровой зрелости» благодаря участию в проектах по обучающему консультированию;
- 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 производства, повышению производительности труда и эффективности производственных процессов.

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

Подготовка выпускников, обладающих цифровыми компетенциями и навыками использования цифровых технологий, осуществляется в МГТУ «СТАНКИН» осуществляется с 1992 г. За последние 5 лет было подготовлено 2736 выпускника.

Формирование цифровых компетенций будет осуществляться за счет внедрения в образовательный процесс специальных цифровых дисциплин и актуализации профессиональных дисциплин, направленных на использование цифровых инструментальных средств в профессиональной деятельности.

В рамках *core (ядра) бакалавриата* предусмотрены дисциплины, которые формируют базовые цифровые компетенции: информатика, программирование и алгоритмизация, информационные технологии, инженерная и компьютерная графика. Состав дисциплин, приведен в *Приложении 7*.

В рамках *core (ядра) магистратуры* предусмотрены дисциплины, которые формируют базовые цифровые компетенции *продвинутого уровня*: цифровые модели и двойники, аналитика технологических данных. Состав дисциплин, приведен в *Приложении 7*.

С целью освоения новых цифровых технологий предусмотрено их внедрение в *общеобразовательные дисциплины (core (ядра))*: математика и физика – пакеты программ для проведения расчетов, организации производства, безопасности жизнедеятельности и дисциплины, формирующие softskills – *VR/AR-технологии*. Состав дисциплин, приведен в *Приложении 7*.

В рамках реализации *проектной деятельности* предусмотрено внедрение дисциплины «Технологии индустрии 4.0», которая обеспечивает получение знаний в области *сквозных цифровых технологий* и практических компетенций в области *цифровой трансформации* промышленных предприятий посредством разработки командных проектов цифровизации производства.

Кроме того, в рамках реализации проектной деятельности инженерными командами прорыва предусмотрена разработка *технологических проектов*, направленных на создание *цифровых продуктов* и трансферт новых производственных технологий, основанных на базе компонентов индустрии 4.0. Дальнейшее развитие проектов предусматривается в пре-акселераторе на базе стартап студии с дальнейшей защитой «ВКР как стартап».

В рамках *major* цифровые компетенции формируются на *базе комбинированной программной среды*, моделирующей взаимосвязанную структуру электронно-цифровых информационных потоков в реальном цифровом производстве. Предусмотрена актуализация всех

профессиональных дисциплин за счет *использования сквозных цифровых технологий* (искусственный интеллект, цифровое проектирование, математическое моделирование и управление жизненным циклом изделия или продукции (Smart Design), технологии «умного» производства (Smart Manufacturing), технологии виртуальной и дополненной реальностей, предиктивная аналитика больших данных, промышленный интернет-вещей). Схема актуализации приведена в *Приложении 7*.

Заделом в данной области является реализация МГТУ «СТАНКИН» проекта по актуализации основной образовательной программы высшего образования 15.03.05 «Конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств» по заказу опорного образовательного центра АНО ВО «Университет Иннополис».

В рамках minor предусмотрен выбор студентами отдельных модулей дисциплин, направленных на расширение цифровых компетенций: применение языков программирования, искусственного интеллекта и машинного обучения, виртуальной и дополненной реальности и т.д. Кроме того, предусмотрено прохождение программ профессиональной переподготовки по ИТ-специальностям, а также получение второй профессии (роли инженерной команды прорыва), направленных на проектирование, организацию и управление кибер-физических производственных систем и повышение цифровой зрелости действующих промышленных предприятий. Список программ приведен в *Приложении 7*.

Выбор индивидуальной образовательной траектории осуществляется на основе проводимого профориентационного тестирования и *анализа цифрового следа* студентов. Формирование образовательных дополнительных модулей по цифровым компетенциям и актуализация образовательных программ осуществляется на основе *результатов опроса работодателей*, данных о кадрах и их компетенциях на профильных платформах, в том числе разрабатываемых в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Кадры для цифровой экономики». В мае 2021 г. был проведен опрос более 160 компаний о необходимости формирования цифровых компетенций для инженерных специальностей и используемого программного обеспечения.

На базе центра переподготовки кадров для цифрового машиностроения предусмотрена переподготовка как отдельных специалистов, так и инженерных команд промышленных предприятий по программам, направленным на формирование цифровых компетенций и навыков освоения сквозных цифровых технологий в машиностроительной промышленности. Программы построены по принципу обучающего консультирования и предусматривают во время обучения реализацию проекта индустриального партнера, направленного на цифровую трансформацию предприятия или

диверсификацию производства, обеспечивающую выпуск «умных» продуктов гражданского назначения.

С целью текущей оценки получаемых цифровых компетенций планируется разработка механизма динамической оценки обучающихся и выпускников на основе их цифрового следа.

Оценку полученных цифровых компетенций планируется осуществлять с привлечением потенциальных работодателей в форме защиты выполненных проектов с применением цифровых технологий, в форме проведения сертификации компаний цифровой экономики: Аскон, 1С, Топ-системы и т.д.

С целью формирования и развития цифровых компетенций у обучающихся предусмотрена разработка и реализация *сетевых программ в области искусственного интеллекта* в машиностроении совместно с ИКТИ РАН, ИТМО, промышленного интернета вещей совместно с Сколтех, цифровые двойники и модели совместно с Университетом 20.35. Будут реализованы программы академической мобильности обучающихся по основным профессиональным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций. Планируется проведение внутривузовских хакатонов Hack-in-Home как для профильных ИТ-специальностей, так и для непрофильных в области программирования. Студенты всех направлений подготовки будут применять сквозные цифровые технологии, решать проектные задачи по цифровой трансформации предприятий, разработке цифровых продуктов. Формирование цифровых компетенций будет осуществлено на базе молодежного проектного центра и университетской Точки кипения МГТУ «СТАНКИН» за счет участия в Цифровом прорыве, международных хакатонах и кейс-чемпионатах цифровой направленности, участия в чемпионатах Futureskills Worldskills Russia.

С целью ускоренного формирования цифровых компетенций на базе университетской Точки кипения МГТУ «СТАНКИН» предусматривается *организация интенсивов, проектных сессий и мастер-классов по получению практических навыков применения сквозных цифровых технологий*. К проведению мероприятий планируется привлечение экспертов-практиков из компаний цифровой экономики.

С целью создания условий обучения цифровым компетенциям планируется *закупка материально-технического обеспечения* для создания лаборатории виртуальной и дополненной реальности, оборудования и программного обеспечения для разработки технологий в области национального сетевого протокола промышленного интернета вещей, промышленной сенсорики, цифровых двойников, организация производственной системы на основе Smart технологий (SMART PRODUCTION

SYSTEM).

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

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

Научно-исследовательская деятельность МГТУ «СТАНКИН» сфокусирована на реализации проектов по приоритетному направлению научно-технологического развития Российской Федерации «А» СНТР - переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

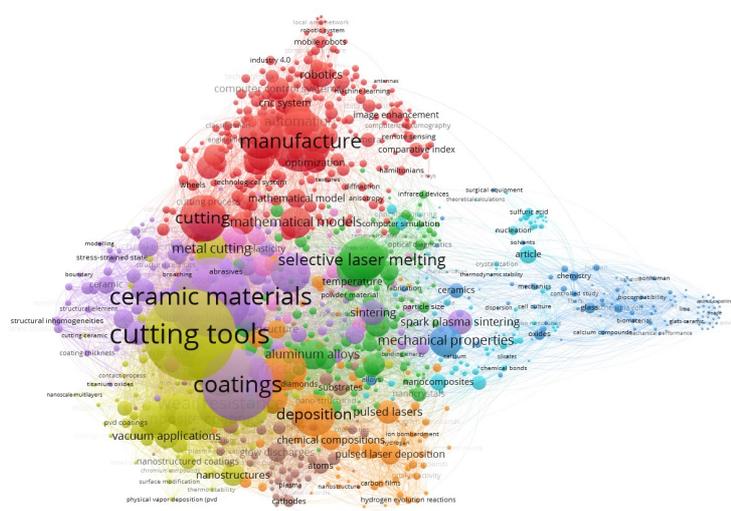


Рис. 2.2.1. Семантическая карта научных публикаций МГТУ «СТАНКИН», индексируемых в WoS в 2010-2020 гг.

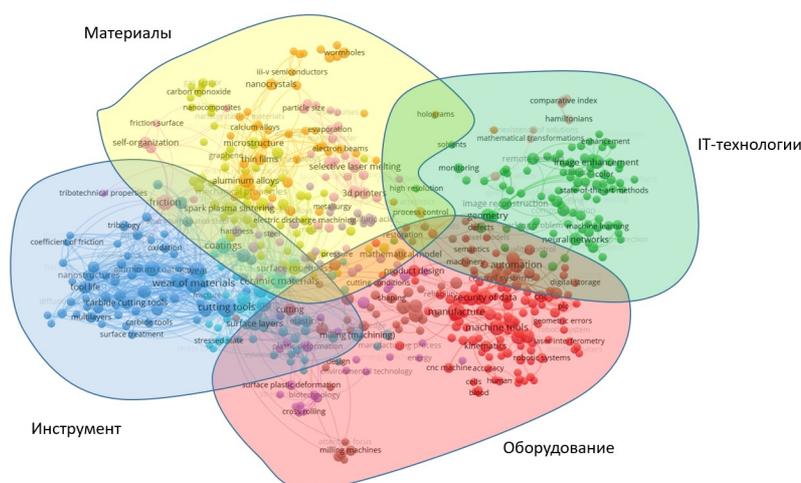


Рис. 2.2.2. Семантическая карта научных публикаций МГТУ «СТАНКИН», индексируемых в WoS в 2018-2020 гг.

В соответствии с семантическими картами исследований МГТУ «СТАНКИН» (публикации за 2010-2020 гг. (рис. 2.2.1) и 2018-2020 гг. (рис. 2.2.2),

индексируемыми в Web of Science Core Collection) ключевыми направлениями научно-исследовательских работ коллектива университета являются:

- высокотехнологичное оборудование, соответствующее уровня развития технологий не ниже «Индустрия 4.0»;
- высокоэффективные технологии обработки изделий различных отраслей промышленности, включая конструирование новых видов режущего инструмента, а также способы модификации поверхностей изделий с целью придания им функциональных свойств;
- получение новых материалов для изготовления изделий машиностроения и медицинского назначения;
- IT-технологии, включая промышленный интернет вещей и искусственный интеллект.

Результаты проведенного семантического анализа публикаций МГТУ «СТАНКИН» за 2011-2020 гг. (рис. 2.2.3), индексируемых в Scopus, позволяют выделить 222 тематических кластера, среди которых основными являются:

- Measurements; Machine Tools; Errors («Измерения, металлообрабатывающий станок, отклонения»);
- Magnetron Sputtering; Nitriding; Coatings («Магнетронное распыление, азотирование, покрытия»);
- Machining; Cutting; Milling (Machining) («Механообработка, резание, фрезерование»);
- Additives; Manufacture; Printing («Аддитивные технологии, 3d-печать»);
- Scheduling; Algorithms; Optimization («Планирование; алгоритмы; оптимизация»).

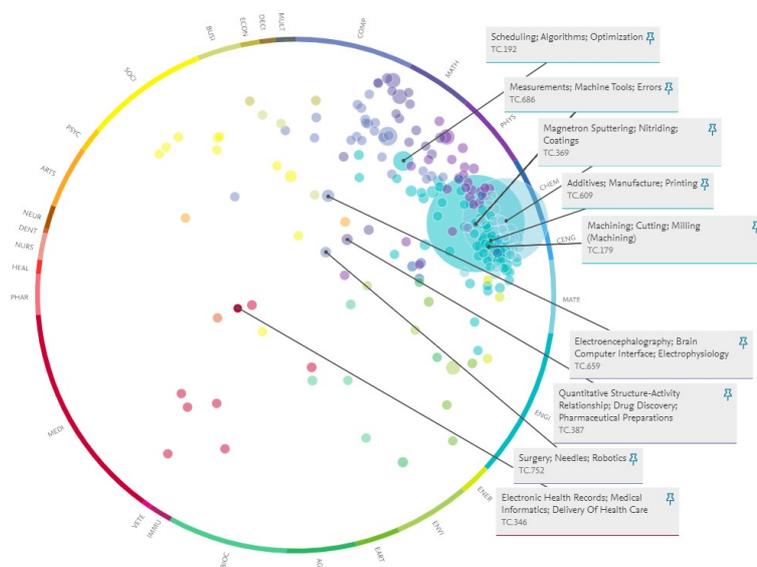


Рис. 2.2.3. Тематические кластеры научных публикаций МГТУ «СТАНКИН», индексируемых в Scopus в 2011-2020 гг. (по данным SciVal)

При этом в тематических кластерах «Измерения, металлообрабатывающий станок, отклонения» и «Магнетронное распыление, азотирование, покрытия» МГТУ «СТАНКИН» занимает лидирующие позиции в мире (рис. 2.2.4).

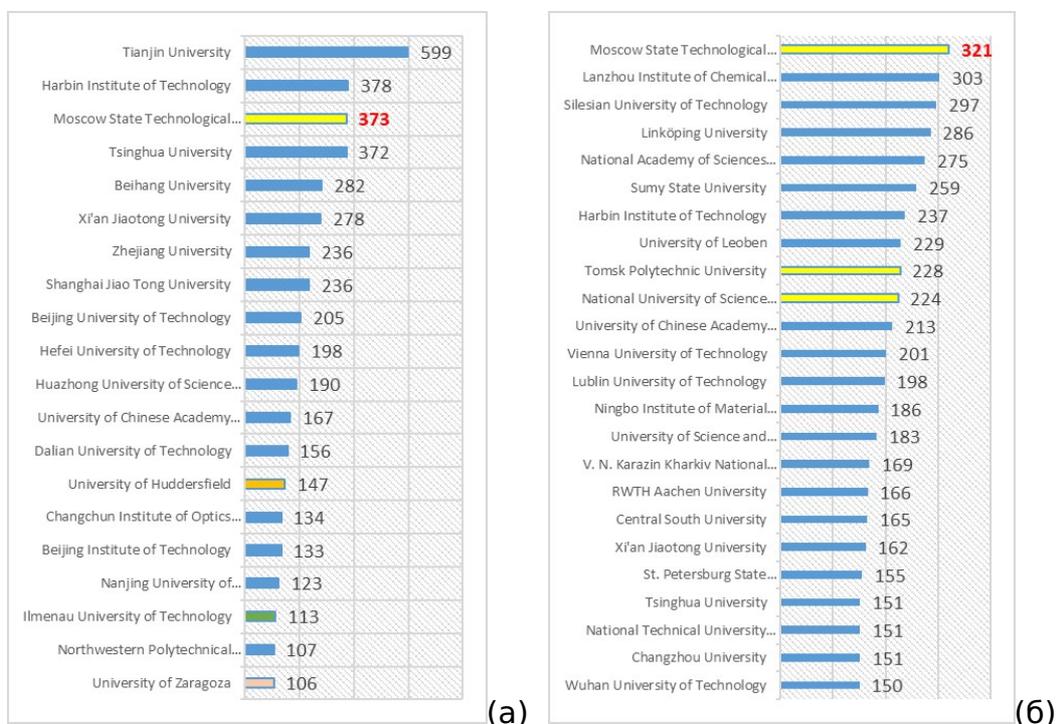
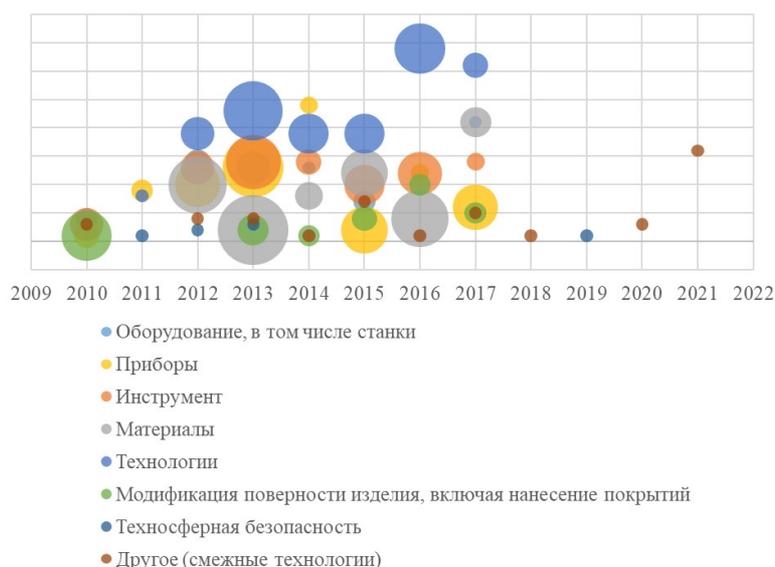


Рис. 2.2.4. Количество публикаций 2011-2020 гг. в Scopus в тематических кластерах «Измерения, металлообрабатывающий станок, отклонения» (а) и «Магнетронное распыление, азотирование, покрытия» (б) (по данным SciVal)

В период с 2010 по 2020 гг. университетом были получены 443 патента России, 255 свидетельств о государственной регистрации программ для ЭВМ и баз данных, а также 1 промышленный образец.

На рис. 2.2.5 представлен патентный ландшафт областей исследования МГТУ «СТАНКИН» за последние 10 лет (по сведениям РИНЦ). Основными результатами интеллектуальной деятельности Университета, зарегистрированными в ФИПС, являются конструкции технологического оборудования, новые виды режущего инструмента, новые составы материалов, применяемых в машиностроении, а также способы модификации поверхности изделий. В последние годы стали появляться новые разработки по «сквозным» технологиям и междисциплинарным областям, например, новые виды приборов, применяемых в медицине, а также новые составы материалов и способы их получения для изделий медицинского назначения.



*Рис. 2.2.5. Патентный ландшафт областей исследования МГТУ «СТАНКИН»
(по сведениям РИНЦ)*

В настоящее время в Университете функционируют центр коллективного пользования научным оборудованием, 2 инжиниринговых центра, 7 инновационных-технологических центров, технологический полигон, 18 научных лабораторий.

Научно-технический задел и кадровый потенциал, которые были сформированы в предшествующие годы, а также произошедшая масштабная модернизация технологической и лабораторной базы в рамках реализации университетом инвестиционного проекта «Техническое перевооружение технологического полигона – опытного производства Государственного инжинирингового центра», позволяют проводить экспериментальные исследования на высоком уровне при реализации фундаментальных, научно-исследовательских, прикладных и технологических работ структурными подразделениями Университета, а также сторонними (внешними) пользователями.

Основными производственными предприятиями и организациями, являющимися заказчиками научно-технических услуг и работ являются: ФГУП «НПО «Техномаш», АО «Концерн ВКО «Алмаз-Антей», ООО ВСЗ «Техника», АО «НПО Энергомаш», АО «ВПК «НПО машиностроения», АО «Рязанское конструкторское бюро «Глобус», ООО «Металлопрокатный завод», ООО «НПП Станкостроительный завод Туламаш», ФГУП «ВИАМ», АО «ИПК Машприбор», ЗАО «Ступинский Химический Завод», ООО «НТЦ Микроника», ПАО «Тульский оружейный завод», ООО «МОСПРЕСС», ООО «ССТЭнергомонтаж» и др.

Ключевые приоритеты и направления научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок, планируемые результаты их реализации

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

В рамках научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок МГТУ «СТАНКИН» отвечает на глобальные вызовы, отмеченные в п. 1.3 Программы развития.

С учетом глобальных научно-технологических вызовов МГТУ «СТАНКИН» определил следующие *принципы формирования приоритетов научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок:*

- Принцип устойчивого развития производственных экосистем на основе ресурсоэффективных импортозамещающих технологий и оборудования;
- Принцип непрерывного сопровождения технологического развития станкоинструментальной отрасли и предприятий машиностроения;
- Принцип прогнозируемости технологических трендов;
- Принцип междисциплинарности в формировании исследовательской повестки.

Приоритетными направлениями научно-технологической политики МГТУ «СТАНКИН» с учетом обозначенных глобальных вызовов и принципов выступают следующие:

- реализация проектов полного инновационного цикла, обеспечивающих внедрение НИОКР, решающих задачи обеспечения технологической безопасности и роста эффективности гибкого машиностроительного производства (в первую очередь, систем многоосевой обработки, промышленных роботов, аддитивного оборудования, критических элементов компонентной базы и комплектующих, программных и аппаратных компонентов промышленного интернета вещей и управления производством, систем цифрового проектирования и моделирования);
- реализация прикладных научно-исследовательских проектов, объектом исследования в которых выступают массивы данных, генерируемые цифровыми производственными системами и их компонентами; Реализация научно-исследовательских проектов в области предиктивной аналитики развития машиностроительных технологий, производственных систем и технологического оборудования;

- реализация междисциплинарных проектов в интересах отраслей машиностроения (в соответствии с приоритетными направлениями СНТР).

Сквозными технологиями, которые будут использоваться МГТУ «СТАНКИН» в рамках реализации научно-технологической политики, являются технологии приоритетного направления «А» Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее – СНТР): переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

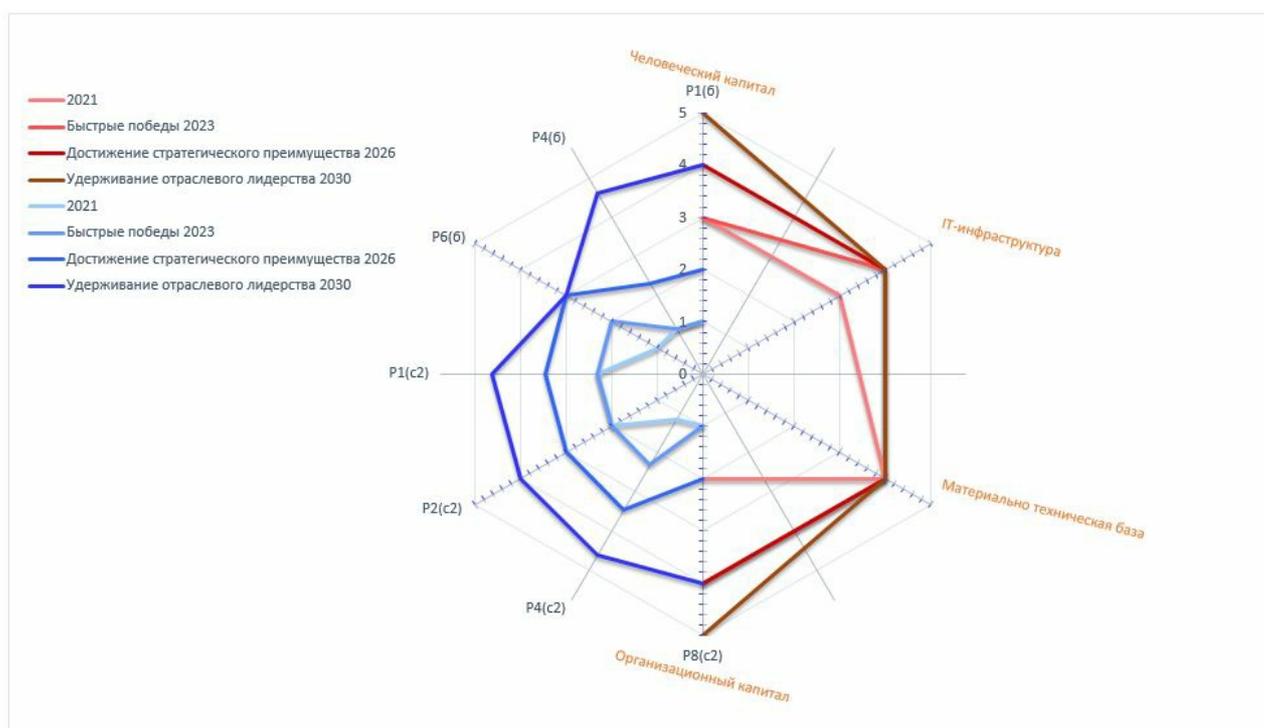


Рис. 2.2.6. Этапы трансформации научно-исследовательской политики

Реализация научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок обеспечит формирование устойчивых конкурентных преимуществ МГТУ «СТАНКИН» по сравнению с российскими бенчмарками и по ряду ресурсов – выход на глобальную конкурентоспособность.

В рамках направлений научно-технологического развития **основными технологиями и компетенциями** являются:

- цифровые платформы автоматизированного проектирования промышленного оборудования и комплексов;
- роботизированные технологические комплексы и системы;
- автоматизация и цифровизация технологических процессов машиностроительных производств, технической эксплуатации, контроля

качества станочной продукции;

- цифровое управление жизненным циклом станочных систем;
- энерго- и ресурсосберегающие технологии машиностроительных производств;
- энергоаудит и энергосбережение в промышленности и непромышленной сфере;
- аддитивные технологии, в том числе разработка и проектирование;
- конструкционные, инструментальные и функциональные материалы специального назначения, в том числе природоподобные;
- технологии наноструктурированных материалов и композитов;
- технологии производства и нанесения физически и химически стойких инертных покрытий;
- информационные технологии моделирования, проектирования, прямого цифрового производства станкоинструментальной продукции;
- аппаратно-программные технологии автоматизации и диспетчеризации производственных и технологических систем, интеллектуальных систем анализа данных и управления с применением технологий распределенных вычислений, технического зрения, нейронных сетей, интернета вещей и больших данных;
- технологии создания и эксплуатации моделей машиностроительного производства, обеспечивающих информационную безопасность, эффективный мониторинг, диагностику, управление ресурсоэффективностью производства и качеством продукции;
- аппаратно-программные комплексы промышленного моделирования, сквозного цифрового обучения в технологиях виртуальной и дополненной реальностей;
- экономико-математическое моделирование стратегий развития предприятий станкоинструментальной отрасли.

Первоочередными «запускающими» проектами в рамках реализации научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок (начало реализации в 2021-2022 гг.) станут:

1. Системы предиктивной аналитики технологий и производства (в рамках стратегического проекта №3)
2. Технологические принципы изготовления изделий из конструкционных материалов методами аддитивного производства (в рамках стратегического проекта №1)
3. Цифровая технологическая система многокоординатной обработки (в рамках стратегического проекта №1)
4. Компьютерные системы управления технологическим оборудованием (в рамках стратегического проекта №2)

В рамках реализации данных проектов будут, в том числе, проведены закупочные мероприятия, направленные на развитие компетенций кадров и/или материально-техническое и/или информационно-аналитическое обеспечение.

Результатом работы Университета по приоритетным направлениям научно-технологической политики с использованием технологий приоритетного направления «А» СНТР станет **формирование конкурентоспособных продуктов, услуг и сервисов**, в том числе:

на уровне отраслей и интегрированных холдинговых структур в машиностроении и станкостроении:

- разработка и актуализация отраслевых стратегий и нормативных правовых актов, регулирующих технологическое развитие станкоинструментальной отрасли и отраслей машиностроения;
- разработка, актуализация и сопровождение реализации технологических стратегий холдинговых структур машиностроения и станкоинструментальной отрасли;
- технологическое прогнозирование в интересах органов власти, интегрированных холдинговых структур в машиностроении и станкостроении;
- разработка и внедрение систем мониторинга эффективности использования производственных мощностей в холдинговых структурах машиностроения и станкостроения;
- формирование отраслевых и корпоративных систем сбора и хранения больших данных (конструкторско-технологическая информация, данные о функционировании технологического оборудования и производственных систем);

на уровне предприятий машиностроения и станкоинструментальной отрасли:

- проведение технологического аудита и аудита уровня цифровизации предприятий машиностроения и станкоинструментальной отрасли с выработкой предложений по повышению эффективности технологического оборудования и сокращению затрат на разработку и производство высокотехнологичной продукции машиностроения;
- разработка программ комплексного технологического перевооружения и цифровой трансформации предприятий машиностроения и станкоинструментальной отрасли, в том числе, в рамках решения задач диверсификации и освоения выпуска новой продукции для новых рынков сбыта;
- проектирование высокоэффективных машиностроительных производств на основе технологий цифрового моделирования и предиктивной

- аналитики;
- реализация функций экспертизы, стандартизации и сертификации технологического оборудования и программного обеспечения для производственных систем в станкоинструментальной отрасли и машиностроении, а также верификация предъявляемых к ним требований заказчиков;
 - оказание услуг в области инжиниринга и интеграции технологических решений для предприятия станкоинструментальной отрасли и машиностроения;
 - проектирование и производство опытных образцов технологического оборудования, инструмента, инженерного программного обеспечения для удовлетворения спроса в рамках импортозамещения;
 - оказание услуг в области отработки технологий и пилотирования инновационных технологических решений, прототипирования, единичного и мелкосерийного производства инновационных изделий станкостроения и инструментальной отрасли в формате центра коллективного пользования.

Особенностью реализации научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок Университета станет интенсивное взаимодействие с организациями – членами сформированных и формируемых университетом Консорциумов и партнерств с ведущими отечественными и зарубежными научными центрами, включая цикл целеполагания, реализации и сопровождения внедрения НИОКР в соответствии с приоритетом реализации проектов полного инновационного цикла.

В целях коммерциализации разработок Университета будут сформированы специализированные структурные подразделения. В значительной мере, «вытягивающими» для внедрения результатов РИД станут услуги университета в области технологического прогнозирования и разработки технологических стратегий (Стратегический проект № 3), услуги обучающего консультирования и дополнительного профессионального образования в интересах отрасли, а также существенная интенсификация маркетинговых мероприятий, предусмотренных в рамках трансформационных проектов. Будет осуществлен аудит и «перезагрузка» малых инновационных предприятий Университета в партнерстве с индустриальными партнерами МГТУ «СТАНКИН». Благодаря обучению руководителей научно-технологических проектов проектному управлению (мероприятия в рамках кадровой политики Университета).

Ожидаемые эффекты от реализации политики в части их влияния на достижение национальных целей развития Российской Федерации,

развитие субъекта/отрасли, а также прочие направления развития Университета

Реализация научной политики будет способствовать решению задач становления и развития станкоинструментальной отрасли, машиностроительного комплекса Российской Федерации, включая предприятия ГК «Ростех» и достижению целевых показателей их развития, установленных распоряжением Правительства Российской Федерации от 5 ноября 2020 г. № 2869-р «Об утверждении Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года», Указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», а также распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 января 2020 г. № 20-р «О Стратегии развития электронной промышленности РФ на период до 2030 г. и плане мероприятий по ее реализации», Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 6 июня 2020 г. № 1512-р).

Реализация данной политики позволит МГТУ «СТАНКИН» занять лидирующую позицию в России в области станко- и машиностроительный комплекса, что будет характеризоваться комплексным увеличением показателей реализации НИОКР, коммерциализации РИД и технологий, формированием передовых нишевых образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования, созданием новых лабораторий и центров, привлечение молодых талантливых студентов, практиков и ведущих российских и мировых ученых.

2.3 Молодежная политика.

Описание текущего задела и имеющихся ресурсов (включая характеристику интеграции и кооперации с другими организациями)

МГТУ «СТАНКИН» всегда была силен своей самодеятельностью и волонтерским движением. Университет стоял у истоков знаменитого на всю страну Фестиваля студенческого творчества «ФЕСТОС». Важнейшее место в творчестве станкиновцев занимает тема патриотизма. Начиная с 2017 года реализуется культурно-просветительский проект «Победы во имя будущего». Ежегодно на площадках конкурса выступают около 300 творческих коллективов и исполнителей из многих регионов.

В качестве *заделов в области молодежной политики* следует отметить:

- накоплен обширный опыт работы в сфере молодежной политики, реализации студенческих творческих проектов, признанный на региональном и федеральном уровнях (в частности, студенческий

- фестиваль «Фестос»);
- установлено системное взаимодействие с Департаментом государственной молодежной политики и воспитательной деятельности Минобрнауки России, Федеральным агентством по делам молодежи, Российским союзом молодёжи и др.;
 - творческие и спортивные коллективы Университета обеспечены помещениями;
 - создана информационная среда молодежного творчества Университета: наличие собственных средств информации (пресс-служба и иные информационные ресурсы структурных подразделений и объединений).

Ключевыми вызовами при реализации молодежной политики Университета являются:

- ощутимый разрыв во взаимодействии между научно-педагогическими работниками, административным персоналом и молодежью Университета;
- недостаточно системно осуществляется поддержка молодежи и выпускников Университета в области профессионального становления;
- недостаточно современный уровень и несистемный формат проектов и программ Университета, направленных на самореализацию молодежи;
- не в полном объеме использованы ресурсы Университета по доведению до молодежи информации о возможностях самореализации и социальной поддержке в Университете и за его пределами.

Бенчмарками реализации политики являются следующие учреждения: МИСиС, МАИ, ДВФУ, УРФУ, Университет дуального образования Баден-Вюртемберга, Рейнско-Вестфальский технический университет г. Ахена.

Ключевые приоритеты и направления молодежной политики, влияющие на развитие Университета и успех выпускников, а также планируемые результаты их реализации

Молодежная политика Университета основывается на Указе Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» и Федеральном законе от 30 декабря 2020 г. № 489-ФЗ «О молодежной политике в Российской Федерации».

Целью молодежной политики является формирование в Университете социокультурной среды, способствующей наиболее эффективному достижению национальных целей развития Российской Федерации до 2030 года и целей молодежной политики Российской Федерации путем эффективной интеграции молодежной политики во все сферы деятельности

Университета, а также ее синхронизации с целями и задачами иных политик «МГТУ «СТАНКИН».

Принципами молодежной политики «МГТУ «СТАНКИН» стали непрерывность профессионального становления, единство ценностного и социально-значимого поля, поддержка всех способностей и талантов, соуправление, интернационализация.

Ключевыми приоритетами молодежной политики на всем горизонте реализации программы развития Университета определены:

1. Всестороннее (профессиональное и личностное) развитие каждого молодого человека, сопряченного с деятельностью Университета.

2. Содействие достижению целей и задач образовательной и научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок, а также создание условий, обеспечивающих:

- воспитание гражданственности, патриотизма, преемственности традиций, уважения к отечественной истории, историческим, национальным и иным традициям народов Российской Федерации;
- обеспечение межнационального (межэтнического) и межконфессионального согласия в молодежной среде, профилактика и предупреждение проявлений экстремизма в деятельности молодежных объединений;
- поддержку молодых граждан, оказавшихся в трудной жизненной ситуации, инвалидов из числа молодых граждан, а также лиц из числа детей-сирот и детей, оставшихся без попечения родителей;
- поддержку инициатив молодежи;
- содействие общественной деятельности, направленной на поддержку молодежи;
- организацию досуга, отдыха, оздоровления молодежи, формирование условий для занятий физической культурой, спортом, содействие здоровому образу жизни молодежи;
- содействие в предоставлении социальных услуг молодежи;
- содействие решению жилищных проблем молодежи, молодых семей;
- содействие поддержке молодых семей;
- содействие развитию образования молодежи, научной, научно-технической деятельности молодежи;
- участие в программах подготовки специалистов по работе с молодежью;
- выявление, сопровождение и поддержку молодежи, проявившей одаренность;
- развитие института наставничества;
- предоставление гарантий в сфере труда и занятости молодежи, содействие трудоустройству молодых граждан, в том числе посредством

студенческих отрядов, профессиональное развитие молодых специалистов;

- поддержку и содействие предпринимательской деятельности молодежи;
- поддержку деятельности молодежных общественных объединений;
- содействие участию молодежи в добровольческой (волонтерской) деятельности;
- содействие международному и межрегиональному сотрудничеству в сфере молодежной политики;
- предупреждение правонарушений и антиобщественных действий молодежи;
- поддержку деятельности по созданию и распространению, в том числе в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в средствах массовой информации произведений науки, искусства, литературы и других произведений, направленных на укрепление гражданской идентичности и духовно-нравственных ценностей молодежи;
- участие в проведении научно-аналитических исследований по вопросам молодежной политики.

3. Развитие непрерывной сквозной системы поддержки молодежи и выпускников Университета в области профессионального становления на фоне высокой потребности в профессиональной самореализации.

4. Формирование и реализация пула современных, сквозных и востребованных проектов для самореализации молодежи.

5. Преодоление разрыва во взаимодействии между научно-педагогическими работниками, административным персоналом и молодежью Университета.

6. Формирование технологичной комплексной платформы для информирования о возможностях самореализации и социальной поддержке в Университете и за его пределами, а также для взаимодействия с Университетской молодежью по всему спектру направлений деятельности.

Проекты трансформации молодежной политики Университета, планируемые результаты их реализации

Первоочередными «запускающими» проектами в рамках реализации молодежной политики (начало реализации в 2021-2022 гг.) станут:

1. ПОКОЛЕНИЕ 2030. СТАНКИН. ТАЛАНТЫ
2. ПОКОЛЕНИЕ 2030. СТАНКИН. ЦЕННОСТИ

В рамках реализации данных проектов будут, в том числе, проведены закупочные мероприятия, направленные на развитие компетенций кадров и/или материально-техническое и/или информационно-аналитическое

обеспечение.

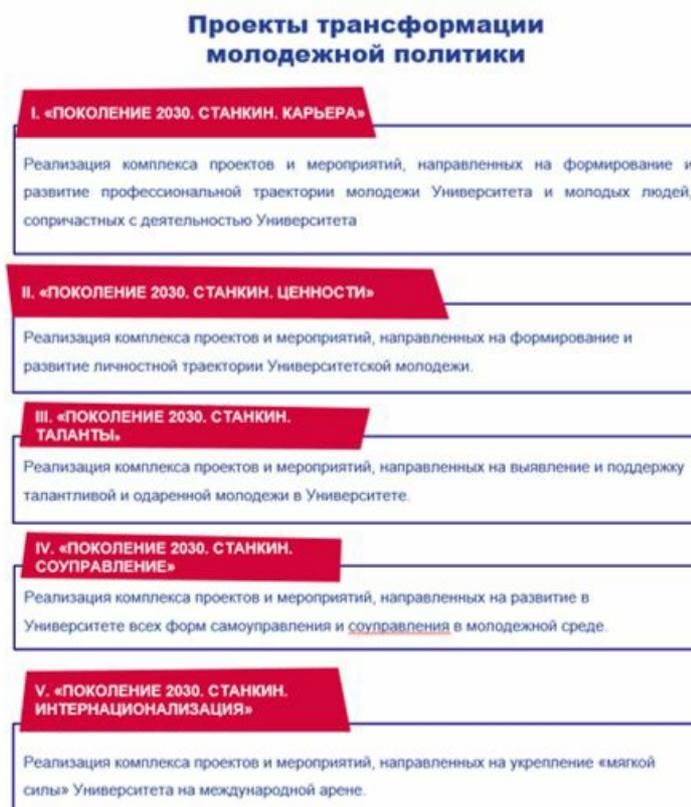


Рис. 2.3.1. Трансформационные проекты молодежной политики

Реализация молодежной политики обеспечит формирование устойчивых конкурентных преимуществ МГТУ «СТАНКИН» по сравнению с российскими бенчмарками и по ряду ресурсов – выход на глобальную конкурентоспособность.

Ожидаемые эффекты от реализации политики в части их влияния на достижение национальных целей развития Российской Федерации, развитие региона/отрасли, а также прочие направления развития Университета

Молодежная политика Университета в горизонте 2030 года оказывает прямое и косвенное влияние на достижение национальных целей развития Российской Федерации, в том числе на результаты мероприятий, включенных в национальные проекты страны (Образование, Наука и университеты, Культура, Демография, Здравоохранение, Экология, Туризм и индустрия гостеприимства, Жилье и городская среда, Малое и среднее предпринимательство, Производительность труда, Цифровая экономика), на направления молодежной политики Российской Федерации, а также на иные политики Университета.

2.4 Политика управления человеческим капиталом.

Описание текущего задела, имеющихся ресурсов, планируемых изменений в политике управления человеческим капиталом, включая обоснование данных изменений

Целью политики управления человеческим капиталом является сбалансированное развитие кадрового потенциала Университета, обеспечивающего возможность эффективного ответа на вызовы и приближение к целевой модели.

В настоящее время на штатной основе в Университете работают 438 человек, средний возраст которых составляет 52 года. Наряду с ними учебный процесс по основным и дополнительным профессиональным образовательным программам осуществляют ведущие ученые и педагоги других вузов, производственных предприятий и организаций на условиях совместительства или почасовой оплаты труда. Доля преподавателей, имеющих ученые степени, осуществляющих свою деятельность по основным образовательным программам — 64,5 %, из них докторов наук – 17 %.



Рис. 2.4.1. Возрастная структура ППС и руководителей университета на 01.04.2021 г.

Доля научно-педагогических работников, вовлеченных в реализацию НИОКР, составляет около 40 %, студентов – около 8 %.

В рамках подготовки программы развития Университета был проведен анализ корпоративной культуры МГТУ «СТАНКИН», который позволил определить вызовы по направлению реализации политики управления человеческим капиталом, представленные в *Приложении 10*.

Вместе с тем, следует отметить сильные стороны в области кадрового потенциала Университета:

- наличие развитых и обладающих академическими традициями научных школ (по направлениям технологий машиностроения, материаловедения, станков, штампов, инструментов, метрологии), а также новых научных школ, в том числе, в области робототехники, сенсорики, цифрового инжиниринга производственных систем;

- высокие по сравнению с российскими бенчмарками показатели научной продуктивности;
- наличие молодых исследовательских групп, работающих по релевантным мировой научной повестке, вовлеченных в глобальные научные сети; действующая персональная рейтинговая оценка качества образовательной, воспитательной, научной и иных направлений деятельности профессорско-преподавательского состава.

Принципами политики управления человеческим капиталом Университета являются:

- **системность** – реализация комплексных и взаимосвязанных мер по направлению укрепления кадрового потенциала в интересах достижения целей стратегических проектов и основных политик Университета;
- **целевая трансформация** – обеспечение в рамках кадровой политики трансформации корпоративной культуры МГТУ «СТАНКИН» в целях эффективного достижения целевой модели проектного отраслевого университета;
- **справедливость** – обеспечение пропорциональности прилагаемых усилий, полученных результатов и вознаграждения (материальных и нематериальных стимулов);
- **сбережение «Станкиновского духа»**, который характеризуется доброжелательностью и открытостью, интеллигентностью и тактом, взаимовыручкой, здоровым максимализмом и оптимизмом.

Будучи обеспечивающей, политика управления человеческим капиталом ориентирована на поддержку реализации основных политик Университета.

Политика управления человеческим капиталом будет ориентирована:

- *в рамках поддержки образовательной политики* на выявление и стимулирование лидеров изменений, повышение популярности бренда Университета как работодателя для молодых инициативных сотрудников, создание условий для дифференцированной оценки и стимулирования НПР в рамках целевой модели, развития у преподавателей цифровых и коммуникативных компетенций, необходимых для реализации индивидуальных образовательных траекторий обучающихся и менторства проектной командной работы, содействие быстрой адаптации в условиях изменений;
- *в рамках поддержки научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок* на рекрутинг инженерного звена и кадров, имеющих мировой и отраслевой опыт внедрения инноваций, создание эффективных механизмов стимулирования инновационной и коммерческой активности

сотрудников университета по междисциплинарным направлениям, обеспечение университета передовыми компетенциями по направлениям реализации исследовательских проектов через программы повышения квалификации, рекрутинг ведущих российских и зарубежных ученых и экспертов;

- *в области поддержки молодежной политики* на максимальное вовлечение студентов и молодых НПР в программы развития кадрового резерва, создание механизмов, поддерживающих профессиональное становление и закрепление талантливых российских и международных студентов в стенах университета по образовательному, исследовательскому и управленческому карьерным трекам.

Ключевые подходы к управлению человеческим капиталом и ожидаемые эффекты от реализации данной политики с учетом целей развития университета в сфере образования, научно-исследовательской деятельности, трансфера знаний и технологий, коммерциализации разработок, молодежной политики

В соответствии с данными принципами и направлениями трансформации политики управления человеческим капиталом в рамках ответа на стоящие перед университетом вызовы в области образовательной, научной и молодежной политики будут решены следующие *задачи по трансформации политики управления человеческим капиталом*:

1. Быстрые победы (2021 - 2023 гг.).

1. Актуализация критериев результативности и эффективности деятельности кадров и введение на их основе системы стимулирования и заключения контрактов, учитывающих эти критерии при продлении контракта и формировании переменной части заработной платы. Учет в системе современных моделей профилирования компетенций научно-педагогических работников - «менторы», «исследователи», «практики по внедрению», «методологи онлайн обучения», «проектные менеджеры» и др.).
2. Разработка и реализация программы кадрового резерва, вовлекающая молодых ученых и преподавателей, а также студентов, демонстрирующих выдающиеся результаты в области научно-исследовательской, технологической и предпринимательской деятельности, включая обучение участников программы эффективному проектному управлению.
3. Фокусированное повышение квалификации НПР и административно-управленческого персонала - участников программы кадрового резерва в бизнес-школах и университетах мирового уровня.

4. Нарращение доли инженерно-технологических кадров, обеспечивающих трансфер технологий и внедрение результатов НИОКР в рамках Стратегических проектов Университета.
5. Снижение средней нагрузки на преподавателей за счет трансформации образовательной деятельности, увеличения доли самостоятельной командной работы студентов, активного использования технологий открытого образования, а также привлечения к преподаванию учебных ассистентов и аспирантов, в том числе иностранцев.
6. Обеспечение для всех категорий сотрудников базового стандарта профессиональных компетенций, который будет включать цифровые и мягкие навыки, знание английского языка, навыки применения информационных и библиотечных систем, межкультурной коммуникации и др.
7. Организация кадрового обмена и стажировок с организациями – членами консорциумов МГТУ «СТАНКИН».
8. В рамках цифровой трансформации образовательного процесса - организация сквозного обучения НПР навыкам работы с онлайн-контентом, создания и поддержки онлайн-курсов.

2. Достижение стратегического преимущества (2024 - 2026 гг.). В дополнение к реализации проектов, запущенных на этапе «быстрые победы» также будут обеспечено:

1. Внедрение передовых технологий ускоренного качественного кадрового обновления на основе более эффективных процедур конкурсного отбора.
2. Ежегодное повышение квалификации НПР и административно-управленческого персонала в бизнес-школах и университетах мирового уровня.
3. Реализация программы привлечения и интеграции международных и российских постдоков.
4. Снижение доли работников АУП/УВП в общей численности штатного персонала за счет уменьшения доли неавтоматизированных рутинных процессов, повышения качества работы и привлечения на эти позиции студентов.
5. Создание привлекательного образа Университета как работодателя для ведущих российских и международных ученых и отраслевых практиков.
6. Организация системного кадрового обмена с ведущими мировыми исследовательскими и инжиниринговыми центрами.
7. Переход к дифференцированным трекам научно-педагогических работников, для которых будут созданы особые механизмы отбора, стимулирования и оценивания, институционализированные возможности профессионального и карьерного развития, будет обеспечен переход между ними и их совмещение.
8. Обеспечение возможности непрерывного повышения квалификации в

рамках программ профессионального развития на основе персональных планов с использованием гибких модульных систем, онлайн-программ и программ в формате смешанного обучения (blended learning).

9. Системное проведение специализированных мероприятий, направленных на трансформацию корпоративной культуры в рамках перехода к проектному управлению и укрепление «Станкиновского духа».
10. Формирование годовых тревел-бюджетов для ведущих НПР.

3. Удерживание отраслевого лидерства (2027-2030 гг.). В дополнение к реализации проектов, запущенных на этапе «**Достижение стратегического преимущества**» также будет обеспечено повышение доли специалистов международного уровня, включая наем по процедурам международного рекрутинга.

Первоочередным «запускающим» проектом в рамках реализации политики управления человеческим капиталом (начало реализации в 2021-2022 гг.) станет:

1. Школа кадрового резерва СТАНКИНа - проектные команды трансформации

В рамках реализации данных проектов будут, в том числе, проведены закупочные мероприятия, направленные на развитие компетенций кадров и/или материально-техническое и/или информационно-аналитическое обеспечение.

Ожидаемые эффекты от реализации политики в части их влияния на достижение национальных целей развития Российской Федерации, развитие субъекта/отрасли, а также прочие направления развития Университета

Реализация разработанной политики управления человеческим капиталом обеспечит получение ряда эффектов:

для государства

- повышение качества человеческого капитала за счет развития компетенций и роста заинтересованности всех категорий работников Университета;
- повышение доступности дополнительного профессионального образования в области цифровой экономики во всех регионах Российской Федерации на основе постоянной актуализации компетенций (в том числе и цифровых) работниками Университета;
- обеспечение присутствия РФ в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок посредством оказания

поддержки как молодым ученым, так и ведущим представителям научных школ Университета;

- увеличение численности занятых в сфере малого и индивидуального предпринимательства за счет вовлечения молодых работников Университета к созданию технологических стартапов;

для региона (г. Москва)

- развитие системы выявления, поддержки и развития способностей у детей и молодежи на основе широкого участия работников Университета в реализации масштабируемой модели развития инженерной профориентации и обучения школьников г. Москвы;
- повышение эффективности Московского инновационного кластера за счет широкого вовлечения работников Университета, прошедших обучение по профильным программам повышения квалификации к реализации проектов в области кибер-физических производственных систем и сквозных цифровых технологий;

для других направлений развития университета:

- наращивание человеческого и организационного капитала университета за счет привлечения и удержания кадров, профиль компетенций которых позволяет формировать устойчивые конкурентные преимущества Университета;
- повышение устойчивости развития и результативности всех направлений деятельности Университета благодаря своевременному и целеориентированному повышению квалификации работников и устранению имеющихся квалификационных дефицитов;
- экономия затрат, связанных с подбором и адаптацией работников, привлекаемых для руководства гибкими высококвалифицированными межкафедральными командами, готовых к выполнению сложных проектов цифровой трансформации предприятий машиностроительного комплекса России и г. Москвы;
- повышение уровней удовлетворенности и лояльности работников за счет формирования адекватной задачам развития корпоративной культуры.

2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

Общая площадь всех объектов недвижимости Университета, включая Егорьевский технологический институт (филиал) составляет 81 259 кв.м.

Общая площадь зданий (помещений), расположенных на территории г. Москвы, закрепленных на праве оперативного управления за Университетом составляет 67 543 кв.м., из них по целям использования: учебно-

лабораторные здания – 38 734 кв.м., пункты общественного питания – 1 358 кв.м., подсобные помещения – 8 031 кв.м., общежития 20 400 кв.м.

Общая площадь Егорьевского технологического института (филиал) составляет 13 716 кв.м., из них по целям использования: учебно-лабораторные здания – 7 652 кв.м., пункты общественного питания – 88 кв.м., подсобные помещения – 2 807 кв.м., общежития 2 808 кв.м.

За Университетом на правах оперативного управления в г. Москве закреплено 4 общежития расположенных по адресам:

- г. Москва, Вадковский пер., д. 18, стр. 1 (далее – Общежитие №3), 1980 года постройки, реконструкция не производилась, 16 этажное здание (2 этаж находится в оперативном управлении ФГАУН Институт конструкторско-технологической информатики Российской академии наук);
- г. Москва, ул. Студенческая, д. 33, корп. 2 (далее – Общежитие №2), 1929 года постройки, реконструкция не производилась, 6 этажное здание;
- г. Москва, ул. Студенческая, д. 33, корп. 8 (далее – Общежитие № 8), 1929 года постройки, реконструкция не производилась, 6 этажное здание;
- г. Долгопрудный, м-он Шереметьевский, ул. Свердлова, д. 50.

Значимая часть фонда основных фондов Университета имеет значительный фактический износ от 60 до 80 % требует капитального ремонта и не соответствует международному уровню, а, следовательно, не обеспечивает возможность достижения стратегических задач Университета в рамках образовательной, международно-научно-исследовательской деятельности.

Ключевой проблемой является отсутствие возможности предоставления места для проживания в рамках запланированного в соответствии со стратегией увеличения контингента иностранных граждан, а также возможности рекрутирования молодых научно-исследовательских кадров (аспирантов) из регионов, что, в свою очередь, не позволяет решать задачи увеличения контингента обучающихся иностранных граждан и обновления кадрового состава Университета, отраженные в соответствующих политиках Университета.

Существенным вопросом также является обеспечение узнаваемости и комфорта инфраструктуры кампуса с точки зрения восприятия студентов и сотрудников в условиях цифровой трансформации образования (запрос на гибкие трансформируемые образовательные пространства для работы в малых группах (командах), коворкинги для совместной и индивидуальной работы, аудитории для проведения интерактивных занятий в смешанном режиме (одновременное общение со слушателями в аудитории и в цифровой

среде).

За прошедшие годы была проведена значительная работа по проведению ремонтно-восстановительных работ и обеспечению условий доступной среды для лиц с ограниченными возможностями. Реализованы следующие мероприятия:

- отремонтированы и оборудованы учебные помещения площадью 2658 кв.м., в том числе спортивный зал 900 кв.м. по адресу: г. Москва, шоссе Фрезер, д. 10;
- проведена санация 8 этажа площадью 1 214 кв.м. по адресу: г. Москва, Вадковский пер., д 1;
- создан современный аудиторный фонд, включающий в себя коворкинг площадью 240 кв.м., оборудовано пространство «Точки Кипения» Университета площадью 120 кв.м.

Ключевые приоритеты и направления кампусной и инфраструктурной политики и ожидаемые эффекты от ее реализации

Целью кампусной и инфраструктурной политики является формирование пространства для гармоничного развития студентов и сотрудников Университета - «центра притяжения талантов», адаптивного соответствия потребностям образовательной, исследовательской, технологической, творческой деятельности и досуга.

Принципами кампусной и инфраструктурной политики в соответствии с целью являются:

- Адаптивная трансформация;
- Интеграция с экосистемой города;
- Цифровизация;
- Поддержание Станкиновской идентичности.

С целью обеспечения соответствия кампуса Университета запросам и ожиданиям целевых аудиторий и создания условий, обеспечивающих инновационное раскрытие потенциала сотрудников и обучающихся Университета, *ключевыми приоритетами и направлениями кампусной и инфраструктурной политики* МГТУ «СТАНКИН» являются:

- снятие критических ограничений, связанных с имеющейся инфраструктурой, влияющих на комфорт и безопасность;
- трансформация внутреннего пространства под требования образовательной политики, в первую очередь, в области создания трансформируемых образовательных пространств для подготовки проектных команд и смешанного (очно-дистанционного) обучения;

- достижение уровня «Умный кампус» в логике сквозной цифровизации, в том числе, с вовлечением студентов в проекты построения «Умного кампуса»;
- интеграция старого кампуса в прилегающую городскую парковую территорию (в т.ч. Новослободский парк);
- формирование открытого инклюзивного пространства Университета, обеспечивающего дополнительные коммуникативные площадки для неформального общения студентов и преподавателей, а также представителей Консорциумов Университета, расположенных в г. Москве;
- создание цифрового двойника кампуса Университета;
- создание принципиально нового стандарта проживания иностранных и российских студентов - экосистемы кампусов, отвечающих современным тенденциям развития (личностного и профессионального).

Ключевыми результатами реализации политики будут являться:

1. Брендирование и модернизация аудиторного фонда Университета для обеспечения его узнаваемости, повышения комфорта образовательного и смежных процессов в рамках цифровизации и реализации возможностей командной проектной работы.
2. Оснащение аудиторий, коворкингов современным оборудованием, позволяющим проводить занятия/мероприятия в смешанном формате (офлайн и онлайн).
3. Создание пространств для реализации интеллектуального и творческого потенциала работников и студентов, а также для занятий спортом и отдыха (коворкинги для студентов и сотрудников, тренажерные и спортивные залы и т.д.).
4. Восстановление и перепрофилирование здания, расположенного по адресу: г. Москва, шоссе Фрезер, д. 10, в том числе, под задачи учебно-экспериментального производства «Умной производственной системы».
5. Проведение ремонтно-восстановительных работ с элементами частичной реконструкции Учебно-лабораторного корпуса (далее – УЛК), расположенного по адресу: г. Москва, Вадковский пер., д. 1.
6. Формирование обновленного музея Университета как пространства культурно-исторического и технологического воспитания.
7. Капитальный ремонт с элементами реконструкции здания Университета, расположенного по адресу: г. Москва, Вадковский пер., д. 3а.
8. Капитальный ремонт с элементами реконструкции общежитий Университета.
9. Создание учебно-демонстрационных инженерно-лабораторных классов для школьников, в том числе, в интересах работы профильного Консорциума в области акселерирования молодежных проектов, в здании МГТУ «СТАНКИН», расположенного по адресу: г. Москва,

Вадковский пер., д. 39, стр. 25.

Обновленная инфраструктура Университета и новый кампус станут комфортной жизненной средой, обеспечивающей продуктивную образовательную, научно-исследовательскую и творческую деятельность обучающихся и сотрудников Университета, способствующей созданию прорывных инноваций.

Ожидаемые эффекты от реализации политики в части их влияния на достижение национальных целей развития Российской Федерации и развитие субъекта(ов)

Реализация кампусной политики обеспечит получение ряда сквозных эффектов, оказывающих влияние на развитие городских экосистем.

В городе Москве реализация кампусной политики позволит Университету стать:

- Ключевым центром притяжения школьников Центрального округа г. Москвы, интересующихся техническим творчеством и инфраструктурным хабом консорциумов Университета, расположенных в г. Москве;
- Центром культурной жизни и пространством развития для жителей всех возрастов Тверского района города Москвы.

2.6 Система управления университетом.

Действующая система управления и ее основные характеристики

Целью системы управления университетом является эффективное обеспечение достижения целевой модели Университета путем реализации управленческого цикла: планирования, контроля и осуществления управляющих воздействия по отклонениям.

Ключевыми принципами развития системы управления Университетом являются:

- проектная ориентированность;
- стратегичность;
- гибкость;
- скорость адаптации.

Органами управления Университета являются конференция работников и обучающихся Университета, ученый совет Университета, ректор Университета. В Университете созданы ученые советы институтов Университета.

Конференция работников и обучающихся Университета является коллегиальным органом управления Университетом.

Организация управления МГТУ «СТАНКИН» предусматривает вертикальную структуру с подчинением основных структурных подразделений непосредственно ректору и проректорам Университета. Кафедры Университета входят в состав институтов.

В Университете по решению ученого совета Университета или ректора Университета могут создаваться совещательные органы (советы, комитеты) Университета по различным направлениям деятельности. Порядок создания, деятельности, состав и полномочия этих органов определяются положениями, утверждаемыми ученым советом Университета.

В целях учета мнения обучающихся и педагогических работников по вопросам управления Университетом и при принятии Университетом локальных нормативных актов, затрагивающих их права и законные интересы, по инициативе обучающихся и педагогических работников в Университете создан совет обучающихся, действуют первичная профсоюзная организация сотрудников Университета и первичная профсоюзная организация студентов Университета. Из числа авторитетных представителей отраслевого, академического сообщества, органов власти сформирован Попечительский совет Университета.

Основные вызовы в области развития системы управления представлены в Приложении 10.

Характеристики модели управления реализацией Программы развития

Модель управления, которая будет сформирована в целях реализации Программы развития, представляет собой гибрид матричной (проектной) и сервисной моделей управления.

В целях координации реализации Программы развития будет сформирован проектный офис реализации Программы развития, в который войдут представители ключевых подразделений, ответственных за реализацию каждого из профильных проектов.

Сопровождение реализации программы будут осуществлять: Попечительский совет Университета, Ученый совет Университета, участники консорциумов Университета (в рамках реализации стратегических проектов). Ежегодно результаты реализации программы развития будут заслушиваться коллегиальными органами управления Государственной

корпорации «Ростех».

В рамках интеграции с отраслью будет также сформирован Наблюдательный совет, в состав которого, в том числе, войдут представители федеральных органов исполнительной власти, групп заинтересованных сторон из станкоинструментальной и других отраслей машиностроения.

Отличительными характеристиками текущей модели управления, которые подлежат трансформации, являются:

- традиции чрезмерной централизации, отсутствие навыков ответственного управления на уровне структурных подразделений, низкая ответственность за итоговый результат; историческая инертность коллектива, препятствующая организационным изменениям;
- недостаточная вовлеченность групп заинтересованных сторон (в первую очередь, выпускников, промышленных партнеров и представителей экспертного сообщества) и использование их потенциала;
- существующие информационные системы управленческой, образовательной, научной и административной деятельностью не синхронизированы, отсутствует единая информационно-аналитическая среда, включающая ключевые показатели эффективности, для принятия управленческих решений;
- существующая организационная структура не в полной мере обеспечивает выполнение целей Стратегии развития университета; неэффективно функционируют процедуры сбора и обработки данных по показателям деятельности университета; система менеджмента качества, действующая в университете, нуждается в совершенствовании;
- недостаточная прозрачность информации и кооперационная активность коллективов университета;
- низкий уровень вовлеченности сотрудников в деятельность университета, выходящую за рамки прямых обязанностей.

Первоочередными «запускающими» проектами в рамках реализации политики системы управления университетом (начало реализации в 2021-2022 гг.) станут:

- Внедрение проектного управления
- Развитие механизмов открытого стратегирования и бюджетирования

В рамках реализации данных проектов будут, в том числе, проведены закупочные мероприятия, направленные на развитие компетенций кадров и/или материально-техническое и/или информационно-аналитическое обеспечение.

Основные планируемые изменения в системе управления Университетом

В целях эффективной реализации программы развития будут проведены сквозные изменения в системе управления Университетом, которые обеспечат:

1. Повышение эффективности деятельности Попечительского совета, включение в него представителей ведущих индустриальных партнеров Университета.
2. Развитие коллегиальных органов управления и внутренней экспертизы Университета, включая бюджетный комитет, состоящих из ректора, проректоров и руководителей ключевых структурных подразделений Университета, представителей студенческих органов самоуправления и молодых ученых и преподавателей – представителей кадрового резерва.
3. Внедрение эффективных методов проектного управления, включая современные концепции Agile, OKR и актуализации системы КПЭ (мероприятия по обучению кадрового резерва проектному управлению предусмотрены в рамках кадровой политики Университета).
4. Внедрение передовых цифровых корпоративных систем управления ERP, IEM.
5. Оптимизацию организационной структуры и передачу непрофильных сервисных служб на контрактное обслуживание по спецификациям уровня качества предоставляемых услуг.
6. Создание и развитие единой корпоративной информационно-аналитической системы управления Университетом с максимальной интеграцией учетных систем и автоматизации процессов и перехода к управлению на основе данных.
7. Совершенствование системы менеджмента качества путем оптимизации бизнес-процессов с учетом их неразрывности и исключения дублирования функций, а также с учетом изменений законодательства и стандартов, интеграции структурных подразделений в организации образовательной, научно-исследовательской и обеспечивающей деятельности, повышения квалификации работников университета в части, касающейся системы менеджмента качества.
8. Развитие эффективных механизмов управления консорциумами Университета.

В сфере образования с учетом целей профильной политики будут, в первую очередь, решены задачи повышения эффективности управления за счет выстраивания механизмов горизонтальных связей НПР в рамках реализации проектной деятельности, внедрения КПЭ, соответствующих различным профессиональным трекам НПР, повышения роли разработчиков образовательных программ как проектных руководителей, внедрения новой

системы эффективных контрактов.

В сфере научно-исследовательской деятельности, трансфера знаний и технологий, коммерциализации разработок с учетом целей профильной политики будут в первую очередь решены задачи повышения эффективности управления за счет четкого разделения функций структур, ответственных за коммерциализацию, реализацию, сопровождение проектов и обеспечение синхронизации их работы в рамках единых CRM и PDM-систем, а также выстраивание механизмов продвижения и трансфера результатов разработок через услуги в области обучающего консультирования и инжиниринга.

В сфере молодежной политики с учетом целей профильной политики будут в первую очередь решены задачи повышения эффективности управления за счет вовлечение молодежи в принятие решений в рамках коллегиальных структур принятия решений, включая расширение полномочий молодежи в области выбора приоритетных проектов и обеспечения данных проектов ресурсами со стороны Университета.

В сфере развития консорциумов с учетом целей формирования данных консорциумов будут в первую очередь решены задачи повышения интенсивности коммуникаций путем формирования постоянно действующих рабочих групп по развитию взаимосвязей участников консорциумов не только в рамках реализации базовых совместных проектов, но и в области обмена лучшими практиками, поиска новых точек интеграции компетенций и ресурсов.

2.7 Финансовая модель университета.

Описание характеристик текущей финансовой модели, включая структуру основных источников доходов и расходов

Основная цель финансовой политики МГТУ «СТАНКИН» – обеспечение финансовой устойчивости Университета и повышение эффективности реализации проектов.

Целью трансформации финансовой модели МГТУ «СТАНКИН» является обеспечение долгосрочной финансовой устойчивости и возможностей для развития к целевой модели проектного отраслевого университета.

Основные задачи, решаемые в рамках реализации финансовой модели:

- увеличение доли средств от приносящей доход деятельности в структуре совокупных поступлений за период, в том числе за счет диверсификации доходов,
- выявление резервов увеличения доходов университета и способов их мобилизации,

- сокращение финансовых рисков,
- эффективное управление финансовыми ресурсами, рациональное их использование,
- постоянное совершенствование системы управления финансами в Университете.

Факторы успеха реализации финансовой модели в настоящий момент:

- рост внебюджетных доходов (в том числе, за счет эндаумент-фонда),
- рост объемов государственного задания на образовательные услуги и научные исследования,
- реализация мер по развитию имущественной инфраструктуры,
- активность университета на профильных рынках (образовательная деятельность, научная деятельность, а также деятельность в сфере коммерциализации технологий),
- бенчмаркинг экономических показателей, увязка финансовых ресурсов со стратегическими показателями,
- применение технологий фандрайзинга.

Структура основных источников доходов МГТУ «СТАНКИН» за период 2018-2021 годы представлена на рис. 2.7.1 - 2.7.3.

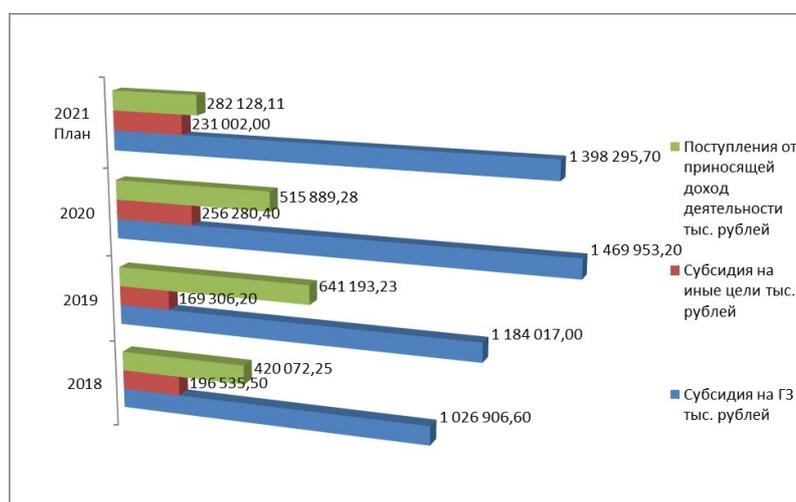


Рис. 2.7.1. Структура доходов ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» за период 2018-2021 гг., тыс. руб.

Проведенный анализ структуры доходов позволяет сделать вывод, что среди доходов Университета в настоящий момент преобладают субсидии на выполнение государственных заданий. В то же время существенный потенциал роста имеют поступления от приносящей доход деятельности. Данный потенциал предполагается использовать при реализации программы развития Университета.

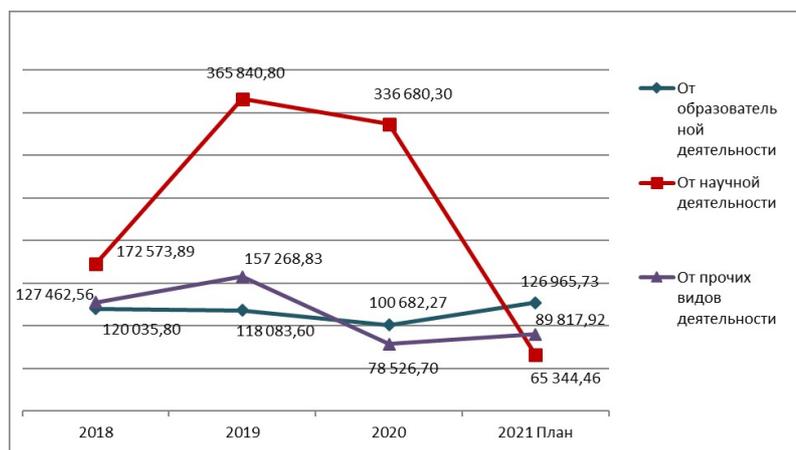


Рис. 2.7.2. Динамика поступлений от приносящей доход деятельности по направлениям (2018-2021 гг.), тыс. руб.

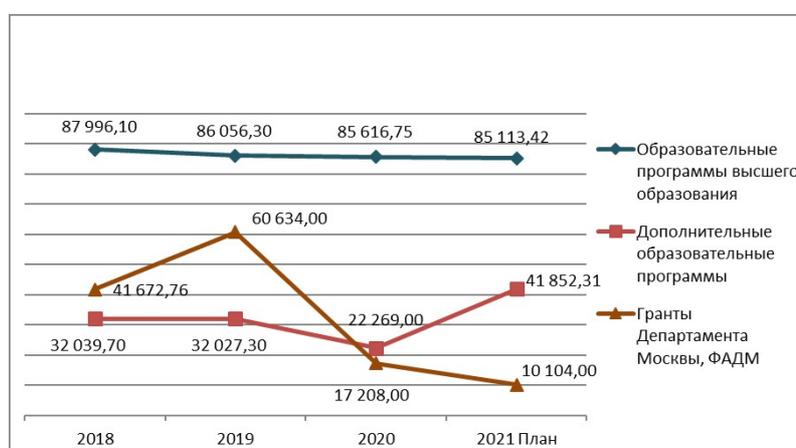


Рис. 2.7.3. Динамика доходов образовательного блока от приносящей доход деятельности (2018-2021 гг.), тыс. руб.

Структура расходов МГТУ «СТАНКИН» за период 2018-2021 годы представлена на рис. 2.7.4. Можно сделать вывод, что основная часть расходов приходится на фонд оплаты труда научно-педагогических работников и закупку товаров, работ, услуг. В процессе реализации программы развития Университета предполагается значительно увеличить численность научно-педагогических работников, которые будут вовлечены в реализацию научных, образовательных, консультационных и инжиниринговых проектов (и, следовательно, увеличить их ФОТ), а также увеличить закупку необходимых для реализации НИОКР полного цикла товаров и услуг. Как следствие, в прогнозном периоде данные статьи значительно возрастут.

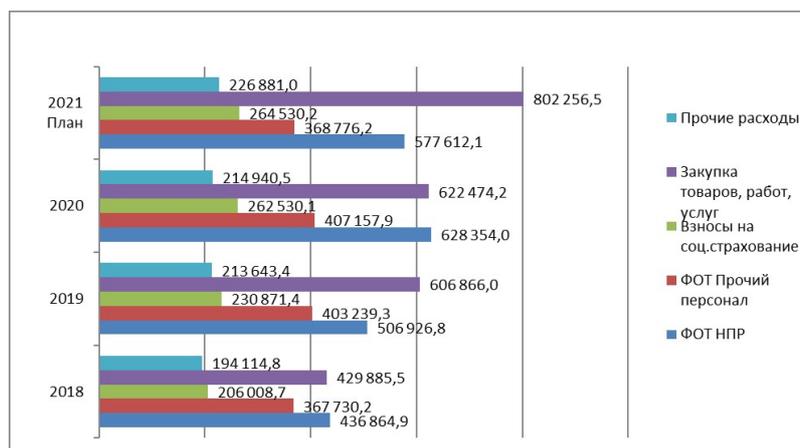


Рис. 2.7.4. Структура расходов ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» за период с 2018 по 2021 гг., тыс. руб.

В рамках подготовки программы развития Университета был проведен анализ финансовой модели МГТУ «СТАНКИН», который позволил определить вызовы по направлению реализации финансовой политики, представленные в Приложении 10.

Описание основных принципов планируемых изменений в финансовой модели и ее стратегических и перспективных параметров, включая характеристики финансовой модели программы (проекта программы) развития и механизмов обеспечения финансовой устойчивости университета, в т.ч. с использованием средств целевого капитала

Основные принципы планируемых изменений в финансовой модели и ее стратегических / перспективных параметров:

- **Принцип целенаправленности:** ориентация на четко сформулированную стратегическую цель деятельности ФГБОУ ВО «МГТУ «СТАНКИН» – трансформация в проектный университет.
- **Принцип перспективности:** финансовое стратегическое планирование в рамках финансовой модели должно быть направлено на долгосрочную перспективу, получение и использование средств происходит в установленные сроки, с учетом скоординированных финансовых планов.
- **Принцип диверсификации деятельности:** расширение «продуктового портфеля» Университета, выход на новые рынки с целью получения экономической выгоды, а также повышения экономической устойчивости Университета в долгосрочной перспективе.
- **Принцип сбалансированности источников финансирования:** подбор такого соотношения источников финансирования деятельности Университета, при котором обеспечивается его заданное в программе развития функционирование.

- **Принцип адаптивности:** способность Университета приспосабливаться к различным условиям окружающей среды за счет своевременного изменения структуры и связей (в том числе, в рамках финансового управления Университетом).

В ходе реализации программы развития Университета предполагается диверсификация источников финансирования операционной деятельности. Так, в качестве планового значения установлено, что доля внебюджетных средств от экспертно-аналитической, консультационной и инжиниринговой деятельности составит до 20 % в структуре источников финансирования. Также до 20 % в общей структуре должна составить доля прикладных ОКР, выполняемых в интересах машиностроительной отрасли. Доля дополнительного профессионального образования должна составить порядка 3-4 % в общей структуре доходов.

Основной характеристикой финансовой модели программы (проекта программы) является ее адаптивность и прогнозируемость.

В условиях перехода Университета к проектному подходу в области реализации образовательных программ под запрос слушателей и организаций-заказчиков (индивидуализация траекторий), развития проектов в области НИОКР с различными схемами финансирования и жизненным циклом, формированием проектных альянсов (консорциумов) ключевыми направлениями трансформации финансовой модели станет внедрение цифровых технологий бюджетирования и финансового моделирования, развитие механизмов открытого стратегирования и бюджетирования с вовлечением представителей внутренних групп заинтересованных сторон. Отдельным направлением трансформации финансовой модели в контексте развития молодежной проектной работы и стимулирования молодых ученых и преподавателей станет внедрение новых механизмов стимулирования и формирование бюджета развития и механизмов его расходования проектными коллективами на конкурсной основе. При этом внедряемые механизмы будут синхронизированы с реализацией программы формирования кадрового резерва в рамках кадровой политики.

Описание направлений и инструментов трансформации финансовой модели и ожидаемых эффектов от ее реализации с учетом целей развития университета в сфере образования, научно-исследовательской деятельности, трансфера знаний и технологий, коммерциализации разработок, молодежной политики

Построение проектного университета с перспективой выхода на международный рынок требует опережающих инвестиций в создание новых

факторов конкурентоспособности. В то же время ориентация на увеличение объема субсидии из федерального бюджета на финансовое обеспечение выполнения государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) не может быть определяющей в условиях общей тенденции приоритета коммерциализации ключевых компетенций университетов.

Направления и инструменты трансформации финансовой модели
Университета:

- увеличение поступлений от реализации образовательных продуктов за счет использования совместных сетевых образовательных программ, цифровых образовательных технологий, индивидуальных образовательных траекторий;
- увеличение поступлений в результате реализации программ дополнительного образования для предприятий и организаций машиностроительной отрасли;
- рост объема грантов российских фондов развития;
- увеличение объемов поступлений от реализации научно-технических услуг как результата коммерциализации технологий и разработок;
- увеличение объемов поступлений от участия в международных исследовательских программах;
- оптимизация процессов финансового планирования и бюджетирования в процессе цифровой трансформации Университета;
- модернизация образовательной модели, развитие имущественного комплекса и эндаумент-фонда Университета, предполагающее повышение эффективности их использования;
- оптимизация объема ресурсов, направляемого на поддержание системы управления Университетом;
- формирование резервного фонда на реализацию программы развития Университета (не менее 5 % от приносящей доход деятельности ежегодно).

Для реализации программы развития Университета (и перспективной финансовой модели) необходимо инвестирование средств по следующим направлениям:

- *в части реализации образовательной политики* – инвестиции в технологическое оборудование и программное обеспечение, необходимое для реализации студенческой проектной деятельности, для онлайн-обучения и развития цифровых образовательных ресурсов, а также в повышение квалификации персонала, задействованного в образовательном процессе;
- *в части реализации научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок* – инвестиции в

инфраструктуру, необходимую для выстраивания проектной деятельности в интересах машиностроительной отрасли, развития трансфера технологий;

- *в части молодежной политики* – инвестиции на поддержку инициатив молодежи; содействие общественной деятельности, направленной на поддержку молодежи; организацию досуга, отдыха, оздоровления молодежи, формирование условий для занятий физической культурой, спортом, содействие здоровому образу жизни молодежи; содействие развитию образования молодежи, научной, научно-технической деятельности молодежи; выявление, сопровождение и поддержку молодежи, проявившей одаренность; развитие института наставничества;
- *в части реализации политики управления человеческим капиталом* – инвестиции в разработку и реализацию программы кадрового резерва; повышение квалификации НПР и административно-управленческого персонала; реализацию программы привлечения и интеграции международных и российских постдоков; создание привлекательного образа Университета как работодателя для ведущих российских и международных ученых и отраслевых практиков; организацию системного кадрового обмена с ведущими мировыми исследовательскими и инжиниринговыми центрами; системное проведение специализированных мероприятий, направленных на трансформацию корпоративной культуры в рамках перехода к проектному управлению;
- *в части реализации кампусной и инфраструктурной политики* – инвестиции в построение гибких образовательных пространств для осуществления проектной деятельности студентов и поддержание технологической базы для проведения НИОКР на уровне российских бенчмарков.

Успешное достижение стратегических целей и рост финансовых показателей приведет к обеспечению возможностей для устойчивого развития Университета в будущем.

2.8 Политика в области цифровой трансформации.

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

За последние годы Университет сформировал базовую цифровую инфраструктуру, однако в настоящее время уровень ее развития значительно отстает от вузов – российских бенчмарков.

На текущий момент бизнес-процессы университета автоматизированы и переведены в электронный вид не в полном объеме, имеющиеся информационные системы не синхронизированы между собой или имеют

устаревшие протоколы обмена. Используется минимальный набор электронных сервисов для студентов, сотрудников и партнеров Университета, что не отвечает современным требованиям.

В настоящее время МГТУ «СТАНКИН» разрабатывает ряд массовых открытых онлайн курсов, в том числе для размещения на платформах открытого образования. Применяемая электронно-образовательная среда соответствует требованиям стандартов по образовательной деятельности, однако не обеспечивает аналитическую обработку и предиктивную аналитику формируемого цифрового следа обучающегося.

Дистанционный формат обучения развит в МГТУ «СТАНКИН», однако требует усовершенствования в части увеличения качества (дизайна и интерактивности) контента. Существует дефицит онлайн сервисов по сопровождению обучающихся в смешанном формате. Незначительная часть аудиторий оснащены оборудованием достаточным для трансляции занятий в онлайн режиме, что является недостаточным для полного вовлечения обучающихся в образовательный процесс в режиме «смешанного» очно-дистанционного обучения.

Текущая система документооборота не оптимальна, электронный документооборот дублируется традиционной системой обмена информацией – бумажным документооборотом, что увеличивает время на обработку документов, приводит к задвоению данных и усложнению бизнес-процессов Университета. Недостаточно развита культура цифровых деловых коммуникаций между сотрудниками.

Не автоматизирован учет наукометрических показателей, отсутствует единая база учета научных и периодических изданий, что затрудняет составление отчетов и оперативную подготовку по запросу аналитической информации по бизнес-процессам университета.

Описанное выше состояние цифровизации МГТУ «СТАНКИН» было выявлено посредством самодиагностики, проведенной в 2021 году.

Так же был выявлен недостаточный уровень цифровой культуры сотрудников Университета, препятствующий развитию и внедрению современных технологий управления организацией.

Ключевые цели и направления цифровой трансформации

Целью цифровой трансформации Университета является достижение нового уровня развития электронных сервисов, информационной инфраструктуры, оптимизация бизнес-процессов университета и формирование новой цифровой культуры коллектива с целью построения модели университетом

по принципам цифрового двойника.

Для достижения поставленной цели планируется выполнение следующих задач:

1. Создание цифровой модели университета для автоматизированного сбора, обработки, анализа данных, а также формирования системы поддержки принятия решений на основе данных и предиктивной аналитики, цифровое управление бизнес-процессами по всем основным видам деятельности университета.

1.1. Формирование единой эко-системы информационных ресурсов, систем и сервисов. Организация удаленного оперативного доступа к ресурсам университета. С этой целью планируется увеличение мощности серверной инфраструктуры, закупка современного комплекса – центра обработки данных, модернизация локальной сети университета, подключение филиала Университета к единым корпоративным ресурсам, обновление автоматизированных рабочих мест, в том числе мобильных для обеспечения оперативного развертывания учебной аудитории в целях масштабирования при повышенной нагрузке.

1.2. Формирование системы поддержки принятия решения на основе агрегированных данных о всех направлениях деятельности Университета, формирование «приборных панелей» руководителей направлений для оперативного и стратегического регулирования. Для этих целей планируется полная оцифровка бизнес-процессов, формирование электронных баз данных технического оборудования с указанием инвентарных номеров, нормативного срока использования оборудования, материально ответственных лиц. Разработка виртуальных планов помещений с размещением мебели, техники и прочих объектов, находящихся в конкретном помещении.

1.3. Планируется визуализация процесса выполнения оперативных и стратегических задач, с целью наглядной оценки KPI проектов, исполнителей и организации в целом, также для принятия решения о возможности корректировки ресурсов для выполнения поставленных задач. Внедрение системы аналитической отчетности позволит управленческому составу Университета принимать решения на базе цифровых данных.

2. Оснащение Университета программно-аппаратными средствами для реализации занятий в смешанном формате (офлайн+онлайн), в т.ч. в целях привлечения зарубежных ППС, преподавателей-отраслевых практиков и расширения географического охвата аудитории обучающихся в рамках высшего и дополнительного образования. Для этих целей производится закупка и разворачивание мультимедиа комплексов, что позволит

обеспечить расширение возможностей по трансляции и обратной связи с обучающимися, в том числе позволит расширить целевую аудиторию.

2.1. Формирование «Аудиторий без границ» как элемента безбарьерной среды обеспечивающий возможность обучения лиц с ограничениями здоровья или в условиях временной изоляции, в том числе в условиях пандемии или ограничения передвижения граждан.

2.2. Разработка и внедрение в образовательную деятельность современных VR-технологий, позволяющих проводить лабораторные и практические занятия онлайн без потери качества образовательного процесса.

3. Формирование центра обработки отраслевых данных, обеспечивающего возможность реализации проектов, связанных с большими данными, в рамках реализации стратегических проектов Университета (в первую очередь, стратегического проекта № 3) в интересах станкоинструментальной отрасли, в т.ч. в области предиктивной аналитики и моделирования кибер-физических систем в машиностроении.

3.1. Создание единого электронного архива научно-исследовательской и опытно-конструкторской документации и аппаратно-программной платформы доступных участникам станкоинструментальной отрасли.

3.2. Создание программно-аппаратной платформы для отраслевого центра предиктивной аналитики, агрегирование информационных ресурсов по истории отрасли: цифровой музей, электронный архив научной и конструкторской документации.

4. Создание силами студенческих проектных команд виртуального образа Университета в цифровой среде (в т.ч. на сетевых игровых платформах, создание информационно-справочных чат-ботов для соц.сетей и мессенджеров, ботов для автоматизации бизнес-процессов, разработка мобильных приложений и иных цифровых продуктов).

4.1. Создание электронных сервисов для обеспечения обучающихся и сотрудников необходимой информацией о текущем состоянии взаимодействия с Университетом, сокращению времени и этапов получения услуг – как следствие – изменение профиля деятельности сотрудников, осуществляющих рутинные операции.

4.2. Модернизация и совершенствование электронно-образовательной среды.

4.3. Развитие корпоративного портала университета с поддержкой современного уровня информационных сервисов для работников и обучающихся.

5. Внедрения цифровых сервисов, обеспечивающих переход всего документооборота Университета в электронный формат. Планируется внедрение электронной цифровой подписи во внутренний документооборот организации, а также механизмов сквозной авторизации, что позволит однозначно идентифицировать пользователей, для подтверждения их полномочий в информационной среде организации. С целью развития навыков цифровой деловой коммуникации будет проведен ряд обучающих программ для сотрудников, в том числе по обучению основам деловой переписки по электронной почте. Так же текущая система управления электронной почтой будет модернизирована с целью внедрения нового современного функционала, так как делегирование почтовых ящиков, автоматическое определение фильтрация подозрительных.

Первоочередными «запускающими» проектами в рамках реализации политики в области цифровой трансформации (начало реализации в 2021-2022 гг.) станут:

1. Аудитория без границ
2. Цифровой СТАНКИН (Безбумажный документооборот)
3. Виртуальные представительства Университета

В рамках реализации данных проектов будут, в том числе, проведены закупочные мероприятия, направленные на развитие компетенций кадров и/или материально-техническое и/или информационно-аналитическое обеспечение.

Ожидаемые эффекты от реализации политики

Реализация проектов в области цифровой трансформации является необходимым компонентом успешного достижения целей развития университета в сфере образования, научно-исследовательской деятельности, трансфера знаний и технологий, коммерциализации разработок, молодежной политики и обеспечит получение ряда *сквозных эффектов*:

1. Формирование цифрового двойника Университета обеспечит поддержку принятия стратегических, тактических и оперативных решений по всем бизнес-процессам университета. Цифровой двойник Университета обеспечивает сбор, анализ и предиктивную аналитику данных, а именно: цифрового следа студентов, НПР, АУП, данных об отраслевых кадровых потребностях, тенденций рынка труда, научно-технологических фронтов и глобальных мировых трендов с использованием искусственного интеллекта, а также принятие и реализацию управленческих решений.

2. Обучающиеся и ППС Университета будут иметь возможность подключения к образовательному процессу вне зависимости от их территориального расположения (офлайн, онлайн, смешанный форматы) с использованием передовых средств коммуникации (online-платформы, мессенджеры, системы дистанционного обучения, AR, VR и др.).
3. Результатом создания отраслевого Data-центра станет обеспечение университета и предприятий станкоинструментальной отрасли вычислительными мощностями и системой хранения данных в области предиктивной аналитики и моделирования кибер-физических систем в машиностроении. Будет достигнуто повышение эффективности планирования научных исследований, тиражирование успешного опыта, автоматизация процедур сбора и анализа информации.
4. Формирование виртуального образа Университета, соответствующего топ-5 ведущих Российских Университетов, позволит повысить привлекательность и конкурентоспособность университета и отрасли в целом на рынке образовательных услуг. Будет обеспечено упрощение взаимодействия участников образовательного процесса, повышение эффективности работы в электронной образовательной среде в соответствии с современными требованиями.
5. Цифровой СТАНКИН (Paper-free). Полный отказ от бумажного документооборота в Университете, более широкое применение действующей системы электронного документа на базе ИС 1С:Документооборот, а так же интеграция с системами электронного документооборота федеральных органов власти и членов консорциумов обеспечит высокий уровень прозрачности и ускорит реализацию всех трансформационных изменений, повысит адаптивность в рамках целевой модели проектного отраслевого университета.

2.9 Политика в области открытых данных.

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

К настоящему моменту в Университете политика в области открытых данных частично реализуется на основе представления обязательных сведений об образовательной организации в соответствующем разделе официального сайта Университета в сети Интернет в соответствии с требованиями Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки РФ, утвержденными приказом от 14 августа 2020 г. № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и формату представления информации».

Достигнутый уровень открытости не в полном объеме соответствует ожиданиям и потребностям групп заинтересованных сторон.

При разработке политики в области открытых данных МГТУ «СТАНКИН» ориентируется на актуальный и прогнозируемый спрос на данные со стороны, прежде всего, образовательного, отраслевого и экспертного сообществ, а также учитывает отечественный и зарубежный опыт создания коммерческих и некоммерческих сервисов.

Базовый вызов по направлению реализации политики в области открытых данных, представленный в Приложении 10, – низкий уровень структуризации данных для открытого размещения.

Ключевые цели и направления реализации политики открытых данных

Целью политики в области открытых данных является обеспечение групп заинтересованных сторон данными, позволяющими проводить сопоставительный и прогнозный анализ развития Университета, а также отраслевых ниш, в которых университет выступает в качестве экспертно-аналитического центра (станкоинструментальная отрасль, цифровое машиностроение).

Принципами реализации политики в области открытых данных являются:

- прозрачность;
- сопоставимость;
- конверсия данных в сервисы.

Приоритетными направлениями МГТУ «СТАНКИН» при разработке Политики являются:

1. Внедрение инструментов стандартизации информационных ресурсов, формирование требований к сводному реестру данных, установление статусов открытых данных и правил оперирования ими.
2. Координация мероприятий в области информатизации и открытых данных, в том числе, с членами консорциумов и иными группами заинтересованных сторон.
3. Формирование информационно-аналитических сервисов в интересах станкоинструментальной отрасли и машиностроения на основе открытых данных.
4. Развитие внутренних сервисов Университета на основе работы с открытыми данными.
5. Вовлечение студентов IT-направлений к сбору, обработке, структуризации и анализу открытых данных и разработке сервисов в рамках проектной деятельности и развития цифровых компетенций.
6. Расширение спектра обладателей / источников информации

(подключение новых источников).

7. Повышение актуальности востребованных данных (повышение дисциплины публикаторов, частоты обновления) и уровня их детализации.

В ходе реализации политики отдельное внимание будет уделено разработке эффективных интерфейсов передачи открытых данных партнерам по консорциумам, в частности, в целях консолидации ресурсов для участия в грантовых проектах, индустриальных НИОКР, разработке новых образовательных программ.

Политика предполагает создание связанных наборов открытых данных в рамках проектов, входящих в состав Стратегических проектов № 1 - 3 (в части отраслевых массивов данных).

Первоочередным «запускающим» проектом в рамках реализации политики в области цифровой трансформации (начало реализации в 2022 гг.) станет:

1. СТАНКИН. Открытые данные

В рамках реализации данных проектов будут, в том числе, проведены закупочные мероприятия, направленные на развитие компетенций кадров и/или материально-техническое и/или информационно-аналитическое обеспечение.

Ожидаемые эффекты от реализации политики

Реализация политики в области открытых данных обеспечит получение ряда эффектов:

для государства и мониторинговых структур в области образования

- возможность сравнительного многомерного анализа динамики развития Университета по совокупности показателей;

для предприятий станкоинструментальной отрасли и машиностроения:

- возможность получения передовой научно-технической информации (публикации, сведения о регистрации результатов интеллектуальной деятельности, отраслевые аналитические данные, проч.);

для образовательной деятельности:

- возможность сравнения «цифровых следов», формируемых в Университете, с российскими и зарубежными аналогами (бенчмаркинг);
- повышение эффективности взаимодействия в рамках консорциумов в

области реализации образовательных проектов;

- повышение эффективности внутренних процессов за счет использования внутренних сервисов, основанных на открытых данных;
- приобретение студентами новых цифровых компетенций в области работы с данными;

для научно-исследовательской деятельности, трансфера знаний и технологий, коммерциализации разработок:

- возможность сравнения «цифровых следов», формируемых в Университете, с российскими и зарубежными аналогами (бенчмаркинг);
- повышение эффективности взаимодействия в рамках консорциумов в области реализации проектов НИОКР;
- повышение эффективности внутренних процессов за счет использования внутренних сервисов, основанных на открытых данных;

для молодежной политики:

- синхронизация работы в области молодежной политики с участниками консорциумов, волонтерскими движениями на основе открытых данных, бенчмаркинг.

2.10 Дополнительные направления развития.

3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.

3.1 Описание стратегического проекта № 1

Имеющиеся в Университете заделы по таким направлениям как цифровые многокоординатные технологии, гибридная обработка сложнопрофильных изделий, технологии наноструктурированных покрытий в станко- и машиностроении, прецизионная метрология, промышленная экология будут использованы в рамках стратегического проекта в целях диверсификации научно-технологических исследований и подготовки кадров (высшее и дополнительное профессиональное образование).

На первом этапе реализации стратегического проекта ресурсы будут сконцентрированы на направлении медицинского машиностроения (ниша медицинского инструмента).

Объем российского рынка металлорежущего инструмента в 2020 году составил порядка 12000 млн. рублей, из них порядка 70% импортный режущий инструмент, а по ряду стратегически важных типов режущих инструментов имеется практически полная зависимость от иностранных производителей. Объем российского рынка медицинских изделий в 2020 году составил порядка 319 млрд. рублей, из них доля российского рынка медицинских изделий составляет не более 63 млрд. рублей. Более 75% российского рынка составляет зарубежное медицинское оборудование и инструмент. Проектирование медицинского оборудования, режущих инструментов и технологий нанесения многофункциональных износостойких покрытий, технологий изготовления прецизионных сложнопрофильных изделий для нужд станко- и машиностроения, медицины и др. высокотехнологичных отраслей отечественной промышленности является стратегической задачей технологической независимости страны и обладает значительным потенциалом для внедрения. Заинтересованность в освоении изготовления инновационного медицинского инструмента и оборудования выражают в том числе предприятия ОПК в рамках диверсификации.

Реализация стратегического проекта будет способствовать решению отраслевых задач и достижению целевых показателей Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. №642), Стратегии развития станкоинструментальной промышленности (Распоряжение Правительства РФ от 5 ноября 2020 г. № 2869-р, Национального проекта «Здравоохранение».

Партнерами по реализации Стратегического проекта станут члены Московского научно-образовательного консорциума.

В рамках реализации первого этапа (медицинское машиностроение – инструмент) ключевыми партнерами по реализации стратегического проекта также выступают ИМАШ РАН, ИМЕТ РАН, ИПУ РАН, АО «НИИТФА», МГМСУ им. А.И. Евдокимова (член Консорциума), РКБ «Глобус».

3.1.1 Наименование стратегического проекта.

Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)

3.1.2 Цель стратегического проекта.

Целью стратегического проекта № 1 является разработка прорывных технологий в области современного инструментального производства, станко- и машиностроения, формирование на базе междисциплинарного взаимодействия линейки инновационных отечественных режущих инструментов для машиностроения, авиа- и ракетостроения, медицины, а также обеспечение непрерывной подготовки кадров, обладающих востребованными междисциплинарными компетенциями, в том числе, в области трансфера ключевых компетенций Университета в другие отрасли машиностроения (по направлениям СНТР).

Подтвержденный объем индустриальной поддержки на реализацию проекта – 500 млн. руб. (см. Приложение 23).

Консорциум - участник реализации стратегического проекта – «Московский научно-образовательный консорциум» в состав которого вошли, помимо Университета: РХТУ им. Д.И. Менделеева, МГМСУ им. А.И. Евдокимова, РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, «Военный университет» Министерства обороны Российской Федерации, «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», РГГУ.

3.1.3 Задачи стратегического проекта.

Для достижения цели проекта планируется решить следующие **задачи** по основным направлениям работ:

1. Обеспечение отечественных предприятий цифровыми многокоординатными технологиями изготовления сложнопрофильных прецизионных изделий машиностроения (TRL – 7, 2026 г.).
2. Создание новых образцов импортозамещающих режущих инструментов с повышенным комплексом эксплуатационных характеристик (TRL – 7, 2024 г.).
3. Создание инновационных наноструктурированных покрытий для нужд станко- и машиностроения, авиакосмической отрасли, ракетостроения и медицины (TRL – 7, 2024 г.).

4. Разработка новых технологий гибридной обработки сложнопрофильных изделий в медицине, машиностроении и станкостроении (TRL – 7, 2026 г.).
5. Разработка и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ по направлениям применения высокоэффективных производственных технологии для решения приоритетных задач в станкостроении и отраслях машиностроения (дизайнер (конструктор) «умного» оборудования, технолог инновационных производств, технологический предприниматель и др.) (TRL 9) – 2023-2030 гг.

3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

По итогам реализации проекта будет сформирован **научно-технологический задел** и получены **коммерциализируемые продукты**:

- разработан инновационный наноструктурированный режущий инструмент с покрытиями, обладающим повышенным комплексом свойств и эксплуатационных характеристик (TRL 7, 2024 г.);
- разработаны инновационные сложнопрофильные изделия станко- и машиностроения с износостойкими керамоподобными наноструктурированными покрытиями (TRL 7, 2024 г.);
- разработаны технологические решения в области цифровой многокоординатной обработки прецизионных сложнопрофильных изделий в станко- и машиностроении (TRL – 7, 2025 г.);
- разработаны инновационные изделия медицинского назначения, в том числе, режущие и вспомогательные инструменты, ортопедические и медицинские имплантаты, хирургические шаблоны и пр. (TRL 8, 2024 г.);
- разработаны и внедрены сетевые междисциплинарные образовательные программы по направлениям применения высокоэффективных производственных технологии для решения приоритетных задач в станкостроении и отраслях машиностроения (TRL 9) – 2023-2030 гг.: не менее 5. Программы повышения квалификации, реализуемые в рамках Московского научно-образовательного консорциума, посетило не менее 3000 слушателей.

3.2 Описание стратегического проекта № 2

Мировой рынок промышленного интернета вещей оценивается в более чем 120 млрд. долл. Объем российского рынка технологий промышленного интернета вещей в настоящее время составляет около 8 млрд.руб., на предприятиях машиностроения активно вводятся должности директоров по цифровой трансформации, прогнозируется более чем двукратный рост спроса на специалистов в области развития киберфизических производственных систем на период до 2030 года.

Реализация проекта отвечает на вызов Университета - уязвимость производственных систем, основанных на зарубежных цифровых технологиях и оборудовании, и угрозу полной парализации деятельности высокотехнологичных предприятий машиностроения, включая предприятия, прямо влияющие на обороноспособность и стратегическую безопасность страны.

Ответ на вызов - разработка российских технологий доверенного цифрового производства, ориентированного как на решение задач текущего уклада (не более 7% российских предприятий машиностроения соответствуют уровню 5 технологического уклада), так и на перспективу сквозной интеллектуализации производств (горизонт 2027-2035 гг.).

Университет станет держателем ключевых решений в области разработки технологий доверенного цифрового машиностроительного производства (технологии применения мультиагентного искусственного интеллекта в промышленности, человеко-машинных интерфейсов и интеллектуальных сенсоров, нейроморфных робототехнических систем, гетерогенных прецизионных приводных систем и др.) и их внедрения, в первую очередь, в позаказном машиностроительном производстве.

Совместно с пулом индустриальных партнеров через владение ключевыми решениями Университет планирует занять до 10 % российского рынка промышленного интернета вещей к 2030 году, выступая оператором комплексных проектов по разработке и внедрению технологий промышленного интернета вещей.

Благодаря реализации проекта в Университете будет создана новая научная школа и организован трансфер передовых компетенций в рамках сетевых и международных программ магистратуры и аспирантуры по технологиям доверенного цифрового производства (trusted digital production systems).

Реализация проекта позволит университету занять нишу системного интегратора в области разработки стандартов и протоколов промышленного интернета вещей, стандартизации, сертификации, аттестационных испытаний «умных» изделий станкоинструментальной отрасли и программных решений. В рамках реализации проекта предполагается открытие новых лабораторий и совместных международных центров МГТУ «СТАНКИН» Университет Гента (Бельгия): «Искусственный интеллект и разреженное моделирование», Тамперский университет (Финляндия): «Машинного зрения, обработки изображений и распознавания образов», Университет Нью-Йорка (США): «Теории квантовых вычислений, машинного обучения и аналитике данных», Пекинский транспортный университет (Китай): «Нейросетевые технологии и промышленное

производство», Университет Рима (Италия): «Системы на основе искусственного интеллекта», НИЦ «Курчатовский университет»: «Нейросетевые технологии, анализа мозга и сознания, теория функциональных систем».

"Запускающим" проектом в рамках Стратегического проекта станет создание семейства роботизированных комплексов доставки технологического воздействия с выходом на TRL7 до 2025 года, который направлен на повышение эффективности и качества нанесения защитных покрытий на поверхностях большой площади и внутренних поверхностях трубопроводов, очистительных работ в том числе очистки поверхностей от коррозии, старых покрытий, органических и минеральных осадков, осуществления мероприятий неразрушающего контроля стенок трубопроводов, защитных покрытий, сварных швов в судостроительной и нефтехимической отраслях путем разработки и внедрения семейства многофункциональных высокопроизводительных роботизированных комплексов автоматической доставки и осуществления технологического воздействия.

"Запускающий" проект включает разработку семейства роботизированных платформ широкого спектра применения с высокой степенью локализации компонентной базы, тестирование опытных образцов непосредственно на полигонах перспективного внедрения с формированием технологической нормативной базы знаний в области нанесения защитных покрытий и очистных работ при помощи роботизированных устройств. Семейство разработанных платформ востребовано в отечественной судостроительной, судоремонтной и нефтехимической промышленности, где потенциал рынка нанесения защитных покрытий только в судостроительной сфере достигает 10 млрд. рублей в год, а также обладает высоким экспортным потенциалом для рынков Индии, стран Юго-восточной Азии, Океании в связи с повышенными требованиями к коррозионной защите и повышенным износом покрытий судов в этих регионах.

3.2.1 Наименование стратегического проекта.

Передовые технологии доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)

3.2.2 Цель стратегического проекта.

Целью стратегического проекта № 2 является обеспечение технологической независимости предприятий машиностроения за счет разработки российских технологий доверенного цифрового производства, а также подготовка кадров – «инноваторов умных продуктов», обладающих уникальными компетенциями в области сквозных цифровых технологий: робототехники, сенсорики, промышленного интернета вещей, нейросетевых

технологии.

Подтвержденный объем индустриального финансирования на реализацию проекта – 500 млн. руб. (см. Приложение 24).

Участники реализации стратегического проекта – «Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства» в состав которого вошли либо официально подтвердили готовность вхождения, помимо Университета: ГК «Роскосмос», АО «ОСК», ФГУП «ЦАГИ», ФГБОУ ВО «СПбГМТУ», ИПУ РАН, ИМАШ РАН, НПК «Технологический центр», АО «АВК», АО «Швабе», АО «НЦВ Миль и Камов», ПАО «НК «Роснефть» (Приложение 25).

3.2.3 Задачи стратегического проекта.

В рамках проводимого исследования, будут решены следующие **задачи**:

- Разработка и внедрение национального доверенного сетевого протокола промышленного интернета вещей с созданием блоков и узлов формирующих его систем (TRL 9) – 2028 г.
- Разработка прецизионных датчиков, а также интеллектуальной датчиково-преобразующей аппаратуры контроля состояния и режимов работы технологического оборудования (TRL 7) – 2025 г.
- Разработка отечественных гетерогенных прецизионных приводных систем (TRL 7) – 2026 г.
- Разработка комплексов управления промышленным оборудованием на основе нейроморфных систем, узлов доверенного цифрового производства на основе нейроморфных блоков (TRL 7) – 2027 г.
- Разработка комплекса отечественных технологий построения когнитивных человеко-машинных интерфейсов и ассистентов, обеспечивающих высочайший уровень адаптивности и эффективности управления цифровым машиностроительным производством на основе машинного обучения и искусственного интеллекта (TRL 7) – 2029 г.
- Разработка многофункциональных высокопроизводительных роботизированных модулей/ячеек для повышения эффективности и снижения себестоимости сложных работ в интересах судостроительной, нефтегазовой и аэрокосмической отраслей (TRL 7) – 2025 г.
- Разработка и реализация сетевых образовательных программ в области сквозных цифровых технологий (робототехника, сенсорика, промышленный интернет вещей, нейросетевые технологии) с ведущими мировыми и российскими университетами (TRL 9) – 2023-2027 гг.

3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Реализация стратегического проекта будет способствовать решению как федеральных, так и отраслевых задач и достижению целевых показателей

(в т.ч. Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года (от 5 ноября 2020 г. N 2869-р), научно-технологического развития Российской Федерации (пункт 20а) (№ 642 от 01 декабря 2016 (в ред. от 15 марта 2021)) и развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030 года (от 17 января 2020 года №20-р), Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» (пункт 2, подпункты г) и д)), стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы» (Указ Президента Российской Федерации от 09.05.2017 г. № 203), стратегии развития судостроительной промышленности до 2035 года и распоряжения Правительства Российской Федерации от 28 октября 2019 года №2553-р), государственной программе Российской Федерации «Развитие судостроения и техники для освоения шельфовых месторождений» (постановление Правительства Российской Федерации от 31 марта 2017 года №374).

По итогам реализации проекта будет сформирован научно-технологический задел и получены коммерциализируемые продукты:

- Сетевой протокол межмодульного взаимодействия (IIoT);
- IP ядро, реализующее взаимодействие на втором уровне модели OSI для сетевого протокола промышленного интернета вещей;
- Импортонезависимая платформенная технология обеспечения непрерывного объективного контроля параметров состояния производственного оборудования на основе использования семейства отечественных мультиспектральных прецизионных датчиков и интеллектуальной датчиково-преобразующей аппаратуры;
- Высокоинтегрируемые встраиваемые мехатронные модули нового поколения;
- Технология создания и изготовления электроприводов прямого действия;
- Национальный стандарт доверенной промышленной сети передачи данных и подача проекта документации в ФГУП ВНИИСтандарт;
- IP ядро контроллера для интеллектуального концентратора для промышленного интернета и сетевой интерфейсной платы промышленного интернета вещей;
- Гетерогенный процессор на базе RISC-V, предназначенный для построения сетевых контроллеров и концентраторов;
- Платформенное программно-техническое обеспечение непрерывного объективного контроля параметров состояния производственного оборудования для формирования доверенных производственных систем на базе технологии;
- Алгоритмы и программное обеспечение обработки мультиспектральных

сигналов на основе искусственного интеллекта для датчиков и датчико-преобразующей аппаратуры с применением мультиагентной технологии природоподобного искусственного интеллекта;

- Методика интеллектуальной автоматической обработки в реальном режиме времени потока мультиспектральных данных методами мультиагентного искусственного интеллекта;
- Сквозная технология формирования цифровых двойников оборудования и производственного участка, цеха на основе данных, получаемых от интеллектуальной датчико-преобразующей аппаратуры;
- Методология построения интеллектуальных IGBT модулей для нужд станкостроительной, энергетической и транспортной отраслей;
- Приводные системы шпиндельных узлов;
- Алгоритмы и концепции нейроморфной системы контроля и анализа траекторий движения объектов, формирования статистик и оптимизации транспортных потерь внутри производственных циклов;
- Алгоритмы и концепции распознавания специфических сценариев поведения человека с целью повышения безопасности и выявления потенциально опасных ситуаций при взаимодействии человека с робототехническими комплексами;
- Алгоритмы и концепции нейроморфной иерархической архитектуры управления роботизированными системами с обучением, позволяющей комбинировать различные целевые алгоритмы;
- Алгоритмы и концепции детектирования действий человека на видеозаписях, в целях определения выполняемых технологических операций на основе использования комплексирования разнородных цифровых видеоданных и глубинного обучения;
- Алгоритмы и концепции автоматической фиксации нарушений безопасных зон производства работ с уведомлением производителя работ и оперативного персонала;
- Алгоритмы и концепции анализа информации, полученной с беспилотных летательных аппаратов БПЛА для инспектирования производства по мультиспектральной информации;
- Алгоритмы и концепции формирования человеко-машинного интерфейса для робототехнических систем с целью распознавания жестов на основе данных сенсоров внешнего состояния и удаленных интерфейсов (жесты, речь, движение глаз, выражение эмоций, тактильная информация);
- Алгоритмы и концепции человеко-машинного интерфейса для робототехнических систем с целью подражания человеческим естественным движениям на основе данных сенсоров внешнего состояния и удаленных интерфейсов (жесты, речь, движение глаз, выражение эмоций, тактильная информация);
- Алгоритмы и концепции распознавания специфических сценариев

поведения человека с целью повышения безопасности при взаимодействии с робототехническими комплексами на основе новых архитектур нейронных сетей при проектировании человеко-машинных интерфейсов;

- Алгоритмы и концепции иерархической когнитивной архитектуры с возможностью комбинирования различных целевых алгоритмов и адаптации действий многоцелевых робототехнических систем при взаимодействии с человеком;
- Алгоритмы и концепции когнитивного человеко-машинного интерфейса для управления многоцелевыми робототехническими системами при взаимодействии с человеком по визуальным данным;
- Алгоритмы и концепции распознавания девиантного поведения интеллектуальных роботов.

В рамках "запускающего" проекта будут получены следующие основные научно-технологические результаты:

- осуществлены расчеты, натуральное моделирование и испытания различных подходов реализации мехатронных элементов семейства роботизированных комплексов в разрезе оптимальных характеристик для нужд судостроительной, судоремонтной и нефтехимической промышленности (TRL-4) 2022 г. ;
- выполнены работы по изготовлению тестовых образцов роботизированных комплексов (TRL-4) 2022 г.;
- осуществлен выбор поставщиков и подбор компонентов технологической оснастки для основных функциональных задач комплексов 2022 г.;
- отработаны методики автоматизированных методов нанесения покрытий и обнаружения дефектов покрытий, дефектов материала труб, емкостей, сварных швов 2023 г.;
- осуществлено тестирование образцов на реальных отраслевых объектах с подтверждением характеристик производительности и качества работ в сравнении с ручным способом (TRL-5) 2023 г.;
- осуществлены сравнительные испытания производительности, качества и ресурса роботизированных комплексов с формированием нормативной технологической базы знаний с согласованием стандартизации результатов в Российском морском регистре судоходства (TRL-7) 2025 г.

В рамках реализации образовательной деятельности в ходе выполнения Стратегического проекта предполагается разработать не менее 10 образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования. Будет обновлено не менее 6 образовательных программ уровня бакалавриата, не менее 3 образовательных программ уровня магистратуры. Будет разработано и

внедрено не менее 4 сетевых образовательных программ. Разработаны программы академической мобильности с НИЦ «Курчатовский университет», Университетом Гента (Бельгия), Тамперским университетом (Финляндия), Университетом Нью-Йорка CUNY (США), Пекинским транспортным университетом (Китай), Университетом Рима TRY(Италия). К работе над Стратегическим проектом будут привлечены молодые ученые и студенты Университета.

3.3 Описание стратегического проекта № 3

Реализация проекта отвечает на вызов Университета – отставание в уровне производительности и эффективности российских машиностроительных предприятий от ведущих стран в 3 и более раз и угрозу потери внешних рынков для экспортно-ориентированных предприятий машиностроения за счет снижения скорости внедрения инноваций.

Ответ на вызов – внедрение экспертных систем и сервисов мониторинга и повышения эффективности производственных систем, учитывающих специфику многоукладности машиностроительного комплекса, обеспечивающих «бесшовность» мониторинга и анализа данных, и опережающая подготовка кадров, обладающих в первую очередь инженеринговыми и цифровыми компетенциями, комплексным видением предприятия как системы, в интересах отрасли.

По оценкам Future Market Insights (FMI), сделанным в конце 2018 года, глобальный рынок предиктивной производственной аналитики и инженеринга киберфизических производственных систем составил \$55,1 млрд в ближайшие годы он будет расти в среднем на 8,7 % в год и к 2028 году составит \$138 млрд.

Таким образом, на сегодняшний день мировой рынок проектирования, организации и управления киберфизическими производственными системами составляет порядка 60 % от мирового рынка решений «Индустрии 4.0».

По данным Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ затраты на инженеринг в производственном секторе варьируются от 7,6 до 28 %.

По оценкам РБК Pro, цифровизация экономики России обеспечит прирост в 4,5 % от ВВП до 2025 года; при благоприятном сценарии, сделанном до кризиса 2020 года, прирост оценивался в 11 % от ВВП. Если экстраполировать данные о затратах на инженеринг на объем государственных инвестиций в цифровизацию в РФ, то можно говорить о том, что рынок инженеринговых услуг будет составлять до 36 млрд рублей в 2024 году без учета частных вложений.

Реализация Стратегического проекта № 3 обеспечит становление Университета как центра экспертизы в области отраслевого развития. Наличие компетенций по мониторингу, анализу, прогнозированию и стратегированию развития машиностроительных технологий и профильных рынков производителей и потребителей ключевых элементов современных производственных систем машиностроения. Драйвером развития данного направления деятельности станет использование современных аналитических инструментов, в том числе, искусственного интеллекта и анализа больших данных, а также системная реализация инжиниринговых, консалтинговых услуг и проектов в области обучающего консультирования для предприятий машиностроения. Данное направление станет «вытягивающим» для определения приоритетных направлений повышения производительности и эффективности машиностроительных производств в условиях многоукладности.

3.3.1 Наименование стратегического проекта.

Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)

3.3.2 Цель стратегического проекта.

Целью стратегического проекта № 3 является создание экосистемных условий для опережающего развития базовых (ключевых) секторов машиностроения на основе аналитики больших производственных данных.

Поддержка реализации проекта – ГК «РОСТЕХ» (Приложение 26).

Участники реализации стратегического проекта – Консорциум по развитию компетенций в области цифровой трансформации и диверсификации машиностроительного производства (помимо Университета - КГТА, ТулГУ, АО «КЭМЗ»), Корпоративная сетевая академия «Ростех» (Приложение 27), Ассоциация производителей станкоинструментальной продукции «Станкоинструмент», Концерн ВКО «Алмаз - Антей», ИКТИ РАН, МТУСИ, ИТМО.

3.3.3 Задачи стратегического проекта.

В рамках стратегического проекта будут решены следующие **задачи**:

1. Создание систем предиктивной аналитики производства и технологического прогнозирования в интересах машиностроительного комплекса страны и станкоинструментальной отрасли.
2. Разработка сервисов эффективного доступа заинтересованных сторон, включая ФОИВ, к цифровым данным о технологическом (техно-экономическом) состоянии машиностроительного комплекса и отдельных производственных систем.

3. Внедрение технологий повышения производительности труда и диверсификации промышленных предприятий машиностроительного комплекса на основе моделирования и цифрового инжиниринга производственных систем.
4. Масштабирование компетенций по проектированию на основе имитационного моделирования цифровых предприятий и реализации цифровой трансформации существующих предприятий с использованием сквозных технологий.

3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

1. По завершении стратегического проекта разработана **следующая гамма продуктов** для целевого рынка машиностроительного комплекса Российской Федерации, включая предприятия ОПК и ГК «Ростех», Концерн ВКО «Алмаз-Антей», ГК «Роскосмос», предприятия станкоинструментальной промышленности:

- Цифровая платформа для выявления, анализа и оценки технологических фронтов для машиностроительного комплекса (TRL-9 к 2025 г.);
 - Экспертная система оценки, многофакторного анализа, подбора и сертификации технологического оборудования машиностроительного производства (TRL-8 к 2026 г.);
 - Система мониторинга загрузки производственных мощностей предприятий и холдингов (TRL-9 к 2026 г.);
 - Цифровая платформа предиктивной аналитики производственных систем, планирования и оперативного управления производственным процессом на основе технологий искусственного интеллекта (TRL-9 к 2026 г.);
 - Платформа предиктивной стоимостно - ориентированной диагностики технологического оборудования (TRL-8 к 2026 г.);
 - Программная среда по прогнозированию и планированию технологического развития промышленных предприятий на основе цифровой платформы (TRL-9 к 2025 г.);
 - Программный комплекс управления конфигурацией производственно-логистической системы предприятия (TRL-8 к 2028 г.);
 - Цифровая экспертно-аналитическая система управления производственными затратами предприятия (TRL-8 к 2027 г.);
 - Цифровая система анализа инвестиционных проектов модернизации и проектирования промышленных предприятий (TRL-8 к 2026 г.);
 - Интеллектуальная цифровая платформа проведения технологических аудитов промышленных предприятий (TRL-8 к 2028г.).
2. Обновлены, в т.ч. с целью формирования цифровых компетенций у

обучающихся, и внедрены **образовательные программы высшего образования** уровня магистратуры и гаммы **программ дополнительного профессионального образования** по тематике:

- Управление технологическим развитием промышленных предприятий;
- Искусственный интеллект в цифровых производственных системах;
- Интеллектуальный анализ больших данных;
- Управление программными продуктами и проектами;
- Аналитика данных и когнитивные технологии;
- Производственный инжиниринг;
- Цифровая трансформация промышленных предприятий.

3. Обновлены и внедрены **образовательные программы высшего образования уровня бакалавриата** и гаммы программ дополнительного профессионального образования по тематике:

- Цифровая трансформация машиностроительных производств;
- Разработка программных комплексов;
- Системный анализ и моделирование программных комплексов.

4. Сформирован **научно-технологический задел** по направлениям:

- Отраслевая диагностика;
- Предиктивная аналитика;
- Производственный инжиниринг.

5. Организована **подготовка участников инженерных команд** с формированием major или minor по одному из следующих профилей:

- предиктивный аналитик производственных технологий;
- проектировщик киберфизических производственных систем;
- организатор цифровых и виртуальных предприятий;
- разработчик цифровых платформ;
- технологический предприниматель;
- аналитик данных.

6. Разработаны **программы академической мобильности** совместно с Рейнско-Вестфальским техническим университетом г.Ахена и Институтом Машиностроения и Производства Швейцарского федерального технологического университета (IWF ETH Zurich, Швейцария).

7. Разработаны и реализуются **сетевые образовательные программы высшего и дополнительного профессионального образования** совместно с ведущими мировыми и российскими университетами в области развития Индустрии 4.0 (RWTH г.Ахен, IWF ETH Zurich, Технологического Университета г. Грац, Университет ИТМО, СПбГМТУ), а также

региональными образовательными организациями, расположенных в машиностроительных кластерах (КГТА, ТулГУ и т.д.).

Реализация Стратегического проекта окажет значимое опосредованное влияние на показатели, имеющие стратегическую важность для государства:

- обеспечение темпа роста валового внутреннего продукта страны за счет повышения производительности труда и диверсификации машиностроительных предприятий;
- достижение «цифровой зрелости» машиностроительного комплекса за счет реализации проектов цифровой трансформации и технического перевооружения промышленных предприятий;
- увеличение вложений в отечественные решения в сфере информационных технологий;
- обеспечение технологического суверенитета государства, повышение эффективности машиностроительного комплекса Российской Федерации;
- расширение области применения технологий искусственного интеллекта при цифровой трансформации промышленных предприятий РФ;
- обеспечение потребности рынка труда в машиностроении кадрами, владеющими цифровыми компетенциями, инженерными командами прорыва, прошедших обучение по соответствующим программам высшего и дополнительного профессионального образования;
- достижение целевых показателей развития станкоинструментальной отрасли, установленных распоряжением Правительства Российской Федерации от 05 ноября 2020 г. № 2869-р «Об утверждении Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года», Указом Президента Российской Федерации от 01 декабря 2016 года № 642 «О стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 июня 2017 года N 1325-р «Об утверждении плана мероприятий по реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации на 2017-2019 годы» и плана мероприятий по реализации Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года.

4. Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

Развитие ключевых партнерств Университета за прошлое десятилетие осуществлялось в соответствии с логикой интеграции в отрасль и наращивания совокупного потенциала компетенций участников.

Приоритетное направления кооперации Университета, а именно: взаимодействие с предприятиями машиностроительного комплекса в рамках сопровождения технологического перевооружения – было определено в соответствии с пунктом 6 поручения Президента Российской Федерации от 14 июня 2015 г. № Пр-1363, прямо указавшего вектор кооперации МГТУ «СТАНКИН».

За прошедший период университетом было реализовано более 100 отраслевых НИОКР совокупным объемом финансирования более 7 млрд. рублей, в т.ч. в рамках Программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (постановление Правительства Российской Федерации от 30.10.2014 г. № 1128), в т.ч., в кооперации с такими организациями как ИПУ РАН, ИМАШ РАН, ОАО «Ковровский электромеханический завод», ОАО «САСТА», ООО «НПО «АВИА – КОМПОЗИТ», ООО «СП Донпрессмаш», ФГУП «НПО «Техномаш», ФГУП «ЦАГИ» и т.д.

Реализованные проекты обеспечили формирование компетенций и задел университета по направлениям разработки технологического оборудования и его компонентов, создания базовых для отрасли программно-аппаратных продуктов в интересах машиностроения, реализации инжиниринговых проектов и решения задач сопровождения технологического перевооружения предприятий (соответствует базовым векторам реализации Стратегических проектов Университета в рамках Программы развития).

Как площадка, обеспечивающая системную интеграцию в процессы цифровой трансформации машиностроения, в 2018 году Университета была создана и получила активное развитие межотраслевая Ассоциация «Цифровые инновации в машиностроении». Учредителями Ассоциации стали 29 организаций, в числе которых высокотехнологичные предприятия машиностроения, флагманы российского IT-рынка, ведущие образовательные и научные организации: АСКОН, фирма «1С», «ЦИФРА», «Балтийская Промышленная Компания», «НПО Энергомаш», «КЭМЗ», МГТУ «СТАНКИН», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Уральский федеральный университет, «ВНИИинструмент», Национальный Институт Авиационных Технологий и другие.

В 2019-2020 гг. во главе сформированного по инициативе Университета образовательного консорциума вузов города Москвы (Московский научно-образовательный консорциум), охватившего все приоритетные направления научно-технологического развития Российской Федерации, МГТУ «СТАНКИН» одержал победу в конкурсе на предоставление грантов в форме субсидий в целях реализации Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы». Проект позволил сформировать эффективные горизонтальные связи между членами консорциума и оперативно (по запросу) концентрировать на любом приоритетном направлении СНТР потенциал сразу нескольких участников консорциума.



Рисунок 4.1.1. Структура Московского научно-образовательного Консорциума

В 2020 году по инициативе Университета сформирован Комитет по станкоинструментальной промышленности и цифровому инжинирингу (при Бюро Ассоциации «Лига содействия оборонным предприятиям»), обеспечивающих синхронизацию деятельности по технологическому развитию и кадровому обеспечению станкостроения.

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

В рамках Программы развития МГТУ «СТАНКИН» будет опираться на созданные и формируемые консорциумы. Подбор партнеров в Консорциумы был осуществлен в соответствии с разработанной Университетом методикой оценки (*Приложение 28*).

1. Московский научно-образовательный консорциум.

В целях реализации стратегического проекта № 1, а также трансфера сквозных компетенций Университета по направлению «А» СНТР в рамках научной политики, формирования сетевых междисциплинарных образовательных программ будет осуществляться взаимодействие в рамках

Московского научно-образовательного консорциума, созданного по инициативе Университета в 2019 году. Благодаря охвату членами Консорциума всех направлений СНТР, и опыту реализации Консорциумом глобальной исследовательской работы в интересах Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по теме «Исследование состояния и перспектив реализации приоритетных направлений научно-технологического развития Российской Федерации» консорциум станет мощным инструментом воздействия на глобальную повестку проведения исследований по всем направлениям СНТР. Совокупный научный потенциал консорциума превосходит практически любой российский Университет и может на равных конкурировать с ведущими мировыми научно-образовательными центрами (соглашение о Консорциуме – в *Приложении 29*).

Тип консорциума – объединение на основе соглашения.

Статус консорциума – создан.

2. Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства.

В целях ответа на системные вызовы российского машиностроительного производства, а именно: уязвимость производственных систем и их отставание в уровне производительности и эффективности от ведущих стран, МГТУ «СТАНКИН» инициировал создание «Консорциума развития цифровых технологий позаказного производства». Объединение ресурсов и компетенций консорциума должно позволить решить задачу создания безопасных (доверенных) технологий позаказного производства (соответствует стратегическому проекту № 2), обеспечивающих цифровую трансформацию наиболее сложного, многономенклатурного, наукоемкого сегмента отечественного машиностроения. Свои усилия для решения поставленной задачи согласились объединить ФГБОУ ВО «СПбГМТУ», ИПУ РАН, ИМАШ РАН, АО «Швабе», АО «НЦВ Миль и Камов», ЦАГИ, НПК «Технологический центр», запланировано вхождение в консорциум крупнейших холдинговых структур: ГК «Роскосмос», ПАО «НК «Роснефть», АО «ОСК». В рамках деятельности консорциума присутствует группа ключевых заказчиков-потребителей НИОКР и подготовки кадров (промышленные холдинги) Ядром специализации консорциума станут передовые производственные технологии по направлению «А» СНТР, в том числе цифровые интеллектуальные производства, роботизированные системы, машинное обучение и искусственный интеллект. Участники консорциума – в первую очередь – владельцы ключевых технологий, необходимых для создания доверенного цифрового производства и цифровых технологических систем для позаказного производства (проект

соглашения о Консорциуме – в *Приложении 25*).

Тип консорциума – объединение на основе соглашения.

Статус консорциума – планируется к созданию.

3. Консорциум по развитию компетенций в области цифровой трансформации и диверсификации машиностроительного производства.

Предпосылкой создания консорциума является критический дефицит на предприятиях, в т.ч. ОПК, цифровых компетенций для решения многоплановых задач трансформации и диверсификации, а также дефицит в региональных образовательных организациях высокотехнологичной инфраструктуры для подготовки инженеров-исследователей и проектных команд, способных комплексно решать обозначенные проблемы.

Университетом сформирован профильный образовательный Консорциум, который объединил ряд вузов, расположенных в регионах концентрации машиностроительных предприятий в незначительном отдалении от г. Москвы (КГТА им. Дегтярева, ТулГУ). Стратегическая ориентация на взаимодействие с ГК «Ростех» и имеющиеся заделы обусловила выбор в качестве предприятия - площадки для апробации инновационных методик и создания инфраструктурного центра подготовки и повышения квалификации кадров совместно с партнерами АО «КЭМЗ». Консорциум задуман как масштабируемая модель взаимодействия, ориентированная на решение стратегических задач обеспечения полноценной цифровой готовности сотрудников предприятий машиностроения (соглашение о Консорциуме – в *Приложении 14*).

Тип консорциума – объединение на основе соглашения.

Статус консорциума – создан.

4. Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов – «Творцы умных машин».

Имеющийся в Университете обширный задел в области детской инженерной профориентации позволил МГТУ «СТАНКИН» поставить амбициозную цель – сформировать долгосрочный кадровый резерв для предприятий машиностроительного комплекса г. Москвы в условиях диверсификации на основе интеграции междисциплинарных компетенций и технологической базы центров ЦТПО и машиностроительных предприятий гор. Москвы, опыта реализации обучения в профильных классах московских школ в интересах формирования и сопровождения междисциплинарных проектов

обучающихся для решения практических задач промышленности и пилотирования данных результатов в реальном секторе экономики.

Состав консорциума соответствует поставленной задаче и включает, помимо Университета, Московское РО ООО «Союз Машиностроителей России», ряд вузов-центров ЦТПО гор. Москвы и школ. Консорциум призван создать масштабируемую модель преемственного «бесшовного» развития и акселерирования школьных технологических проектов, созданных под прикладные задачи предприятий. Консорциум ориентирован в том числе на задачи внутренней трансформации направления профориентации в Университете (соглашение о Консорциуме - в *Приложении 12*).

Тип консорциума - объединение на основе соглашения.

Статус консорциума - создан.

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

Политика университета по основным направлениям деятельности	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Передовые технологии доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)		
Образовательная политика	+	+	+		
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	+	+	+		
Молодежная политика					
Политика управления человеческим капиталом	+	+	+		
Кампусная и инфраструктурная политика	+	+	+		
Система управления университетом	+	+	+		
Финансовая модель университета	+	+	+		
Политика в области цифровой трансформации	+	+	+		
Политика в области открытых данных			+		
Дополнительные направления развития					

ический проект № 2)		Специальная часть гранта	X	X										
2.1.2 Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X										
2.1.3 Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X										
2.2 из них по мероприятию «б», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			3	3	6	6	6	6	6	6
		Специальная часть гранта	X	X			1	10	11	10	5	4	2	11
2.2.1 Передовые технологии доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1	1	2	2	2	2	2	2
		Специальная часть гранта	X	X			1	5	3	6	4	4	2	11
2.2.2 Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности		Базовая часть гранта	X	X			1	1	2	2	2	2	2	2

ости производстве нных систем (Стратегический п роjekt № 3)	Ед.	Специальн ая часть г ранта	X	X				1	3	4	1			
2.2.3 Высокоэффек тивные производст венные технологии для решения приор итетных задач в ст анко- и машиностр оении (Стратегический п роjekt № 1)	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X			1	1	2	2	2	2	2	2
		Специальн ая часть г ранта	X	X				4	5					
2.3 из них по мероп риятию «в», в том ч исле:	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X				2	3	3	3	3	3	3
		Специальн ая часть г ранта	X	X				2	8	17	23	32	36	47
2.3.1 Передовые те хнологии доверенн ого цифрового про изводства (Стратег ический проект № 2)	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X					1	1	1	1	1	1
		Специальн ая часть г ранта	X	X				1	4	6	11	15	19	30
2.3.2 Экспертные с истемы и сервисы мониторинга и пов ышения эффективн ости производстве нных систем (Стратегический п роjekt № 3)	Ед.	Базовая ча сть гранта	X	X				1	1	1	1	1	1	1
		Специальн ая часть г ранта	X	X					1	3	4	9	9	9
2.3.3 Высокоэффек тивные производст венные технологии		Базовая ча сть гранта	X	X				1	1	1	1	1	1	1

для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Ед.	Специальная часть гранта	X	X				1	3	8	8	8	8	8
2.4 из них по мероприятию «Г», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	4	6	5	6	6	6	5	5	5
		Специальная часть гранта	X	X		1	4	7	8	8	9	9	9	11
2.4.1 Передовые технологии доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	1	2	2	2	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X					2	2	2	3	3	3
2.4.2 Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2
		Специальная часть гранта	X	X		1	4	5	6	6	6	6	6	6
2.4.3 Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	2	2	2	2	2	2	2	2
		Специальная часть гранта	X	X										
2.5 из них по мероп		Базовая часть гранта	X	X		3	3	6	6	6	6	6	6	6

машиностроении (Стратегический проект № 1)	Специальная часть гранта	X	X										
--	--------------------------	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

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

№	Наименование показателя	Ед. измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта													
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	тыс. руб.	1 940,753	650,362	658,207	1 049,56	1 112,842	1 325,874	1 620,407	2 024,2	2 583,751	3 366,519	4 184,058
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	%	31,5	32,9	33,3	34,5	35,6	36,7	37,7	38,6	39,5	40,3	41,1
P3(6)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	%	0	24,6	27,8	35,1	42,3	50,1	58	62,9	67,8	72,7	77,6
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР	тыс. руб.	1 323,911	565,298	560,066	1 553,444	1 634,009	1 878,563	2 270,588	2 787,709	3 479,083	4 415,309	5 445,302

P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	чел	0	0	700	750	800	850	900	950	1 050	1 100	1 150
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	тыс. руб	0	0,228	5,601	13,079	15,241	22,135	32,298	47,163	68,918	100,776	130,263
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего специальную часть гранта													
P1(с2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	ед	0,568	0,571	0,586	0,611	0,633	0,728	0,746	0,799	0,884	0,931	1,006
P2(с2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	ед	0,998	0,868	0,963	1,019	1,069	1,188	1,23	1,27	1,379	1,448	1,509

P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПП	тыс. руб	38,661	39,744	51,357	75,732	102,367	135,972	161,521	208,603	225,309	239,124	293,427
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПП	тыс. руб	616,47	27,551	607,646	649,913	695,361	909,307	1 277,9 26	1 906,48 3	2 985,41	4 823,2 81	7 112,59 8
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам в высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	4,6	4,6	5	6,2	7,3	8,5	9,9	11	12	13,1	14,1

P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	%	39,9	42,9	45,9	44,7	43,4	42,1	40,7	39,2	37,7	36,1	34,5
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	12,1	11,4	12,6	12,7	13,4	14,3	15,7	17,3	18,9	20,6	22,3
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	тыс. руб	0,047	0,228	0,419	0,611	0,792	0,958	29,642	43,285	63,251	92,49	134,138

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

№	Наименование показателя	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Передовые технологии доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)		
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта						
P1(б)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P2(б)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P3(б)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P4(б)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		

P5(б)	Количество обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования и (или) образовательным программам высшего образования, получение профессиональных компетенций по которым связано с формированием цифровых навыков использования и освоения новых цифровых технологий, в том числе по образовательным программам, разработанным с учетом рекомендуемых опорным образовательным центром по направлениям цифровой экономики к тиражированию актуализированным основным образовательным программам с цифровой составляющей (очная форма)	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего специальную часть гранта						
P1(с2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P2(с2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P3(с2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P4(с2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР.	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P5(с2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	определяет значение	определяет значение	определяет значение		

P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		

**Приложение №5. Финансовое обеспечение программы (проекта программы) развития
Финансовое обеспечение программы (проекта программы) развития по источникам**

№ п/п	Источник финансирования	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.	Средства федерального бюджета, базовая часть гранта, тыс. рублей	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
2.	Средства федерального бюджета, специальная часть гранта, тыс. рублей		500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000
3.	Иные средства федерального бюджета, тыс. рублей	1 724 546	1 801 517	1 882 098	1 966 354	2 070 002	2 181 820	2 302 903	2 434 536	2 578 238	2 798 147
4.	Средства субъекта Российской Федерации, тыс. рублей								1 500	2 000	3 000
5.	Средства местных бюджетов, тыс. рублей										
6.	Средства иностранных источников, тыс. рублей										
7.	Внебюджетные источники, тыс. рублей	194 208	251 267	273 026	297 294	375 732	525 726	758 139	1 137 711	1 773 042	2 599 329
ИТОГО		2 018 754	2 652 784	2 755 124	2 863 648	3 045 734	3 307 546	3 661 042	4 173 747	4 953 280	6 000 476

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

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование консорциума</i>	<i>Стратегические проекты, реализация которых запланирована с участием консорциума</i>	<i>Роль консорциума в реализации стратегического проекта(ов)</i>
1	Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов - «Творцы умных машин» (консорциум № 4)	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Настоящий Консорциум является объединением юридических лиц: федеральных государственных бюджетных образовательных учреждений высшего образования, городских бюджетных общеобразовательных учреждений, государственных корпораций и акционерных обществ, общественных организаций, который создан в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в целях формирования долгосрочного кадрового резерва для предприятий машиностроительного комплекса г. Москвы на основе интеграции междисциплинарных компетенций участников для сопровождения междисциплинарной практикоориентированной проектной деятельности школьников и студентов.

2	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Передовые технологии доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Настоящий Консорциум является объединением юридических лиц: федеральных государственных бюджетных образовательных учреждений высшего образования, федеральных государственных бюджетных учреждений науки, государственных корпораций и акционерных обществ, которое создано без образования юридического лица в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в целях консолидации компетенций в области научно-технологического и кадрового обеспечения цифровой трансформации и повышения эффективности позаказного машиностроительного производства.
3	Консорциум по развитию компетенций в области цифровой трансформации и диверсификации машиностроительного производства (консорциум № 3)	Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)	Настоящий Консорциум является объединением юридических лиц вне зависимости от формы собственности и ведомственной принадлежности без образования юридического лица и создан в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации в целях консолидации компетенций в области кадрового обеспечения цифровой трансформации машиностроительного производства.

Создан для реализации стратегического проекта № 1.

Организация и участие в реализации мероприятий по разработке новых образовательных программ, выполнение НИОКР по темам проектов, а также подготовки кадров для отрасли по сетевым программам ВО и ДПО.

Настоящий Консорциум является объединением юридических для:

организации и реализации эффективных и взаимовыгодных совместных программ и проектов, основанных на объединении информационных, технологических и иных ресурсов Участников Консорциума, а также с привлечением внешнего финансирования, по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации; создания и развития научно-образовательного центра международного уровня в области реализации конвергентных исследований и образования по приоритетным направлениям научно-технологического развития Российской Федерации (далее – Центр); обеспечения эффективной деятельности Центра посредством:

- реализации ключевых комплексных научно

4	Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	<p>-исследовательских и опытно-конструкторских проектов;</p> <p>- реализации проектов в области прогнозно-аналитической деятельности по приоритетным направлениям научно-технологического развития в России и мире и подготовке рекомендаций по формированию и корректировке научно-технологических приоритетов исследований и разработок;</p> <p>- разработки и реализации, в том числе в сетевой форме, основных образовательных программ высшего образования, программ дополнительного образования, дисциплин (модулей), направленных на формирование компетенций, необходимых для выполнения ключевых комплексных научно-исследовательских и опытно-конструкторских проектов;</p> <p>- развития информационной инфраструктуры, а также инфраструктуры научной, научно-технической и инновационной деятельности;</p> <p>обеспечения эффективной реализации Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (далее – СНТР) на основе интеграции компетенции и инфраструктуру</p>
---	---	---	--

			ры членов Консорциума; содействия технологическому прорыву и развитию экспортного потенциала российской промышленности на основе разработки перспективных конвергентных технологий и обеспечения их трансфера в индустрию.
--	--	--	--

Сведения о членах консорциума(ов)						
<i>№ п/п</i>	<i>Полное наименование участника</i>	<i>ИНН участника</i>	<i>Участие в консорциуме</i>	<i>Роль участника в рамках решения задач консорциума</i>	<i>Стратегические проекты(ы), реализация которых запланирована с участием</i>	<i>Роль участника в реализации стратегического(их) проекта(ов)</i>
1	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"	7707003506	Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов - «Творцы умных машин» (консорциум № 4)	Головная организация	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Разработка методологии и ключевых методик, отработка на своей базе эталонных моделей акселерирования междисциплинарных проектов школьников и студентов в рамках деятельности головного ЦТПО г.ор. Москвы.

2	Московское региональное отделение Общероссийской общественной организации «Союз Машиностроителей России»	7719287549	Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов - «Творцы умных машин» (консорциум № 4)	Основной партнёр по Проекту, коммуникационная площадка и центр взаимодействия с потребителями результатов проекта.	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Обеспечение пилотирования результатов междисциплинарных проектов обучающихся на предприятиях реального сектора экономики гор. Москвы, масштабирование лучших практик на предприятия.
3	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»	7707072637	Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов - «Творцы умных машин» (консорциум № 4)	Источник дополняющих междисциплинарных компетенций в области химических технологий.	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Со-разработчик методик и площадка отработки эталонных моделей акселерирования междисциплинарных проектов школьников и студентов в сфере химического машиностроения.

4	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»	771610339 1	Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов - «Творцы умных машин» (консорциум № 4)	Источник дополнительных междисциплинарных компетенций в области строительных технологий.	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Со-разработчик методик и площадка отработки эталонных моделей акселерирования междисциплинарных проектов школьников и студентов в сфере строительного и коммунального машиностроения.
5	Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа № 1501»	770729099 5	Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов - «Творцы умных машин» (консорциум № 4)	Площадка апробации и аккумулирования лучших практик/	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Апробация и внедрение методик акселерирования междисциплинарных проектов школьников и студентов в сфере конструирования «умных машин» и развития междисциплинарных проектных компетенций, вовлечение школьников в проект.

6	Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение города Москвы «Школа «Дмитровский» имени Героя Советского Союза В.П. Кислякова»	7713781783	Московский региональный консорциум акселерирования молодежных междисциплинарных проектов - «Творцы умных машин» (консорциум № 4)	Площадка апробации и аккумуляции лучших практик	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Апробация и внедрение методик акселерирования междисциплинарных проектов школьников и студентов в сфере конструирования «умных машин» и развития междисциплинарных проектных компетенций, вовлечение школьников в проект.
7	Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"	7707003506	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Головная организация	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Разработка методологии, разработка технологических решений, интеграция решений, организация и проведение испытаний, разработка и внедрение сетевых образовательных программ, формирование и сдача комплексной отчётности по Проекту.

8	Государственная корпорация по космической деятельности «Роскосмос»	7702388027	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Потенциальный потребитель решений по Проекту.	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Апробация и внедрение технологий роботизированной окраски (в том числе труб), роботизированного бесконтактного измерения и неразрушающего контроля.
---	--	------------	---	---	---	---

9	Акционерное общество «Объединённая судостроительная корпорация»	7838395215	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Основной потребитель решений по Проекту, площадка для пилотирования решений по Проекту	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	<p>Апробация и внедрение технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • роботизированной очистки и судов и оффшорных сооружений от биологических обрастаний, коррозии и старых покрытий; • роботизированной окраски и объектов судостроения и нанесения покрытий различного функционала (антикоррозионных, антиобрастающих, антиобледенительных и т.п.); • роботизированной очистки, окраски и неразрушающего контроля трубомедных изделий (труб); • роботизированного неразрушающего контроля основного материала и сварных швов объектов судостроения. <p>Участие в проекте «Судометрика» (внедрение бесконтактных лазерных измерений).</p>
---	---	------------	---	--	---	---

10	Акционерное общество «АВК»	7734615498	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Основной партнёр по Проекту, источник финансовых средств.	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	<ul style="list-style-type: none"> • Разработка методологии и технологических решений по проекту. • Со-финансирование Проекта. Закупка комплектующих и изготовление ряда узлов и агрегатов. • Оказание содействия в комплексной сборке роботизированных платформ. • Разработка алгоритмов и основного управляющего программного обеспечения. • Интеграция бизнес-процессов по проекту.
----	----------------------------	------------	---	---	---	---

11	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»	781204352 2	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	<ul style="list-style-type: none"> • Источник дополняющих компетенций по Проекту. • Со-разработчик сетевых образовательных программ. 	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	<p>Проводит:</p> <ul style="list-style-type: none"> • отработку технологических параметров с проектантами объектов судостроения и основными и отраслевыми поставщиками лакокрасочных материалов; • работы по валидации и сертификации с Классификационным обществом «Российский морской регистр судоходства» (РС, Регистр). <p>Участвует в разработке и внедрении сетевых образовательных программ.</p>
----	--	----------------	---	--	---	---

12	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова Российской академии наук	7728013512	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Источник дополняющих компетенций по Проекту	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Площадка для внедрения в рамках проекта технологий искусственного интеллекта и обработки «больших данных», а также результатов проекта в области технического зрения и идентификации образов.
13	Акционерное общество «Швабе»	7717671799	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Со-разработчик, потенциальный потребитель решений по Проекту	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Трансфер технологий в области роботизированной окраски, роботизированного неразрушающего контроля и бесконтактных лазерных измерений, в т.ч., в сферу медицинской робототехники.

14	Акционерное общество «Национальный центр вертолётостроения имени М.Л. Миля и Н.И. Камова»	7718016666	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Потенциальный потребитель решений по Проекту	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	<p>Апробация и внедрение технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • роботизированной окраски, • роботизированного неразрушающего контроля и бесконтактных лазерных измерений.
15	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт машиноведения имени А.А. Благодорова Российской академии наук	7701018175	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Со-разработчик решений по Проекту	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	<p>Со-разработчик решений по Проекту при:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разработке оптимальных кинематических решений роботизированных платформ, испытания, изготовление отдельных элементов по Проекту.

16	Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»	5013009056	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	<ul style="list-style-type: none"> • Со-разработчик решений по Проекту. • Потенциальный потребитель решений по Проекту. • Со-разработчик программ дополнительного профессионального образования. 	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	<p>Со-разработчик решений по Проекту при:</p> <ul style="list-style-type: none"> • разработке технологий роботизированного распыления лакокрасочных материалов; • разработке программного обеспечения; • разработке программ дополнительного профессионального образования по тематике проекта. <p>Производственная площадка для внедрения технологии роботизированного неразрушающего контроля и бесконтактных лазерных измерений.</p>
----	---	------------	---	---	---	--

17	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-производственный комплекс «Технологический центр»	7735096460	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Со-разработчик решений по Проекту	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	Со-разработчик решений по Проекту при: <ul style="list-style-type: none"> • разработке электронно-компонентной базы Проекта ; • разработке специализированного (внутреннего) программного обеспечения.
----	--	------------	---	-----------------------------------	---	--

18	Публичное акционерное общество «Нефтяная компания «Роснефть»	7706107510	Консорциум развития цифровых технологий позаказного производства (консорциум № 2)	Основной потребитель решений по Проекту, площадка для пилотирования решений по Проекту	Передовые технологии и доверенного цифрового производства (Стратегический проект № 2)	<p>Апробация и внедрение технологий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Роботизированной очистки судов и оффшорных сооружений от биологических обрастаний, коррозии и старых покрытий. • Роботизированной окраски и объектов судостроения и нанесения покрытий различного функционала (антикоррозионных, антиобрастающих, антиобледенительных и т.п.). • Роботизированной очистки, окраски и неразрушающего контроля трубомедных изделий (труб). • Роботизированного неразрушающего контроля основного материала и сварных швов объектов судостроения. <p>Участие в проекте «Судометрика» (внедрение бесконтактных лазерных измерений).</p>
----	--	------------	---	--	---	---

19	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Московский государственный технологический университет "СТАНКИН"	7707003506	Консорциум по развитию компетенций в области цифровой трансформации и диверсификации машиностроительного производства (консорциум № 3)	Головная организация .	Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)	Разработка методологии и ключевых методик, базовых модулей программ дополнительного профессионального образования по направлениям цифровой трансформации машиностроительного производства на основе предиктивной аналитики.
20	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет»	7106003011	Консорциум по развитию компетенций в области цифровой трансформации и диверсификации машиностроительного производства (консорциум № 3)	Со-разработчик, площадка апробации.	Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)	Разработка отдельных методик и программ ДПО, в т.ч. по направлению автоматизации, цифровизации и диверсификации предприятий с использованием предиктивной аналитики, реализация сетевых программ высшего и дополнительного образования в рамках Тульского машиностроительного кластера.

21	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»	3305007006	Консорциум по развитию компетенций в области цифровой трансформации и диверсификации машиностроительного производства (консорциум № 3)	Со-разработчик, площадка апробации.	Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)	Разработка отдельных методик, в т.ч. по направлению развития бережливого производства и повышения квалификации кадров со СПО, обучение кадров Владимирского машиностроительного кластера на своей площадке.
22	Акционерное общество «Ковровский электромеханический завод»	3305004421	Консорциум по развитию компетенций в области цифровой трансформации и диверсификации машиностроительного производства (консорциум № 3)	Со-разработчик, площадка апробации, потенциал потребительский решений.	Экспертные системы и сервисы мониторинга и повышения эффективности производственных систем (Стратегический проект № 3)	Разработка отдельных методик и программ ДПО, СПО, привлечение слушателей, реализация сетевых программ высшего образования, обеспечение слушателей площадкой стажировок и практик, интеграция программ со стандартами «Молодые профессионалы» (WorldSkillsRussia).

23	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технологический университет «СТАНКИН»	7707003506	Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)	Разработка методологии технологического прогнозирования и архитектуры управления информацией внутри и Консорциума Инициирование и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ с членами Консорциума Мониторинг публикационного и патентного ландшафта по направлению «А» СНТР, прогнозирование технологий и информирование членов консорциума Реализация НИОКР на базе мониторинга рынка и выявления ниш для разработки инновационных продуктов на базе компетенций по направлению «А» СНТР	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Головная организация
----	--	------------	---	---	---	----------------------

24	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»	7707072637	Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)	Инициирование и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ с членами Консорциума Мониторинг публичационного и патентного ландшафта по направлению «Б» СНТР, прогнозирование технологий и информирование членов консорциума Реализация НИОКР на базе мониторинга рынка и выявления ниш для разработки инновационных продуктов на базе компетенций по направлению «Б» СНТР	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Со-разработчик, источник дополняющих междисциплинарных компетенций
----	--	------------	---	--	---	--

25	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный медицинский университет имени А.И. Евдокимова» Министерства здравоохранения Российской Федерации</p>	7707082145	<p>Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)</p>	<p>Инициирование и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ с членами Консорциума Мониторинг публичационного и патентного ландшафта по направлению «В» СНТР, прогнозирование технологий и информирование членов консорциума Реализация НИОКР на базе мониторинга рынка и выявления ниш для разработки инновационных продуктов на базе компетенций по направлению «В» СНТР</p>	<p>Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)</p>	<p>Со-разработчик, источник дополняющих междисциплинарных компетенций</p>
----	--	------------	--	--	--	---

26	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации	771308068 2	Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)	Инициирование и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ с членами Консорциума Мониторинг публичкационного и патентного ландшафта по направлению «Г» СНТР, прогнозирование технологий и информирование членов консорциума Реализация НИОКР на базе мониторинга рынка и выявления ниш для разработки инновационных продуктов на базе компетенций по направлению «Г» СНТР	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Со-разработчик, источник дополняющих междисциплинарных компетенций
----	---	----------------	---	---	---	--

27	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»	7712038455	Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)	<p>Инициирование и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ с членами Консорциума Мониторинг публикационного и патентного ландшафта по направлению «Е» СНТР, прогнозирование технологий и информирование членов консорциума</p> <p>Реализация НИОКР на базе мониторинга рынка и выявления ниш для разработки инновационных продуктов на базе компетенций по направлению «Е» СНТР</p>	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Со-разработчик, источник дополняющих междисциплинарных компетенций
----	---	------------	---	---	---	--

28	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный гуманитарный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	7707033405	Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)	Инициирование и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ с членами Консорциума Мониторинг публичационного и патентного ландшафта по направлению «Ж» СНИИР, прогнозирование технологий и информирование членов консорциума Реализация НИОКР на базе мониторинга рынка и выявления ниш для разработки инновационных продуктов на базе компетенций по направлению «Ж» СНИИР	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Со-разработчик, источник дополнительных междисциплинарных компетенций
----	--	------------	---	--	---	---

29	Федеральное государственное казенное образовательное учреждение высшего образования «Военный университет» Министерства обороны Российской Федерации	7710049405	Московский научно-образовательный консорциум (консорциум № 1)	Инициирование и реализация сетевых междисциплинарных образовательных программ с членами Консорциума Мониторинг публичкационного и патентного ландшафта по направлению «Д» СНТР, прогнозирование технологий и информирование членов консорциума Реализация НИОКР на базе мониторинга рынка и выявления ниш для разработки инновационных продуктов на базе компетенций по направлению «Д» СНТР	Высокоэффективные производственные технологии для решения приоритетных задач в станко- и машиностроении (Стратегический проект № 1)	Со-разработчик, источник дополнительных междисциплинарных компетенций
----	---	------------	---	---	---	---

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

1. **1. Реализация дисциплин (курсов, модулей), формирующих цифровые компетенции в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения новых цифровых технологий (в том числе образовательных программ, разработанных с учетом рекомендаций опорного образовательного центра по направлениям цифровой экономики) в индивидуальной образовательной траектории (персональной траектории и развития) обучающегося в рамках основных профессиональных образовательных программ по непрофильным для ИТ-сферы направлениям**

В рамках *core (ядра) бакалавриата* предусмотрено внедрение дисциплин, формирующих *цифровые компетенции* в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения новых *цифровых технологий*:

Наименование дисциплины: *Информатика*

Формируемые компетенции: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Направления подготовки: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03 Управление персоналом

Количество обучающихся: 650 чел в год

Объем дисциплины: *144 ак.ч. – 4 з.е.*

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы в виде применения информационных технологий для решения предложенной задачи

Наименование дисциплины: *Пакеты прикладных программ в современном производстве*

Формируемые компетенции: Способен использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

Направления подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Количество обучающихся: 90 чел в год

Объем дисциплины: *108 ак.ч. – 3 з.е.*

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы с применением САД-систем. Оценка с привлечением партнеров Топ-системы

Наименование дисциплины: *Информационные технологии*

Формируемые компетенции: Способность использовать современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности

Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Способность разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Направления подготовки: 12.03.01 Приборостроение, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Количество обучающихся: 150 чел в год

Объем дисциплины: *216 ак.ч. – 6 з.е.*

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы в виде решения предложенной задачи с применением Microsoft Visual Basic.

Наименование дисциплины: *Системы управления производством*

Формируемые компетенции: способностью обеспечивать информационное обслуживание машин и технологических комплексов механосборочных производств

Направления подготовки: 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Количество обучающихся: 70 чел в год

Объем дисциплины: *144 ак.ч. – 4 з.е.*

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационного задания с применением ERP и MES систем. Оценка с привлечением партнеров 1С.

Наименование дисциплины: *Программирование и алгоритмизация*

Формируемые компетенции: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Направления подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 150 чел в год

Объем дисциплины: *144 ак.ч. – 4 з.е.*

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы в виде написания кода программы

Наименование модуля: *Статистика*

Формируемые компетенции: Способен осуществлять сбор, обработку и анализ данных, необходимых для решения поставленных управленческих задач, с использованием современного инструментария и интеллектуальных информационно-аналитических систем

Направления подготовки: 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03 Управление персоналом

Количество обучающихся: 40 чел в год

Объем дисциплины: *108 ак.ч. – 3 з.е.*

Требований к проведению оценки: Выполнение экзаменационного задания по аналитике данных

Наименование дисциплины: *Инженерная и компьютерная графика (Компьютерная графика)*

Формируемые компетенции: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Направления подготовки: 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процес

сов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Количество обучающихся: *550 чел в год*

Объем дисциплины: *180 ак.ч. – 5 з.е.*

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы с применением САД-систем. Оценка с привлечением партнеров Топ-системы

В рамках *core (ядра) магистратуры* предусмотрены дисциплины, формирующие их *продвинутое цифровые компетенции* в области создания алгоритмов и программ, пригодных для практического применения, и навыков использования и освоения новых *цифровых технологий*:

Наименование дисциплины: *Цифровые модели и двойники*

Формируемые компетенции: Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств

Направления подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Количество обучающихся: *20 чел в год*

Объем дисциплины: 180 ак.ч. – 5 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы с применением среды имитационного моделирования.

Наименование дисциплины: *Аналитика технологических данных*

Формируемые компетенции: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности

Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности

Направления подготовки: 12.04.01 Приборостроение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника, 27.04.02 Управление качеством

Количество обучающихся: *300 чел в год*

Объем дисциплины: 108 ак.ч. – 3 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение практического задания по аналитике данных

В рамках *project (проекты) бакалавриата* предусмотрено внедрение дисциплин, формирующих *цифровые компетенции* в области навыков использования и освоения новых *цифровых технологий*:

Наименование дисциплины: *Технологии индустрии 4.0*

Формируемые компетенции: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием

Направления подготовки: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 38.03.01 Экономика, 38.03.02 Менеджмент, 38.03.03 Управление персоналом

Количество обучающихся: *700 чел в год*

Объем дисциплины: 108 ак.ч. – 3 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение проекта по цифровой трансформации. Оценка с привлечением промышленных партнеров.

В рамках тајог бакалавриата по направлению предусмотрено внедрение дисциплин, формирующих *цифровые компетенции* в области навыков использования и освоения новых *цифровых технологий*:

Наименование дисциплины: *Основы цифрового производства*

Формируемые компетенции: Способен организовывать цифровые производства в машиностроении

Направления подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Количество обучающихся: 90 чел в год

Объем дисциплины: 108 ак.ч. – 3 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы с применением цифровых технологий

Наименование дисциплины: *САПР ТП*

Формируемые компетенции: Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности, выполняя мероприятия по эффективному использованию оборудования, инструментов и технологической оснастки

Направления подготовки: 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов.

Количество обучающихся: 200 чел в год

Объем дисциплины: 108 ак.ч. – 3 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение экзаменационной работы с применением САПР. К оценке может быть привлечен партнер Топ-системы

Наименование дисциплины: *Автоматизированная разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ*

Формируемые компетенции: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Направления подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Робототехника и мехатроника

Количество обучающихся: 300 чел.

Объем дисциплины: 108 ак.ч. – 3 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение проекта Автоматизированная разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ. Оценка с привлечением промышленных партнеров.

Наименование дисциплины: *Основы цифрового производства режущего инструмента*

Формируемые компетенции: Способен участвовать в выполнении проектно-конструкторских работ по разработке и модернизации машиностроительных изделий средней сложности

Направления подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Количество обучающихся: 150 чел в год

Объем дисциплины: 108 ак.ч. – 3 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания

Наименование дисциплины: *Системы компьютерной поддержки инженерных решений*

Формируемые компетенции: умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

Направления подготовки: 15.03.01 Машиностроение

Количество обучающихся: 60 чел в год

Объем дисциплины: 144 ак.ч. – 4 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания

Наименование дисциплины: *Организация и управление машиностроительным производством*

Формируемые компетенции: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Направления подготовки: 15.03.01 Машиностроение, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 38.03.02 Менеджмент

Количество обучающихся: 250 чел в год

Объем дисциплины: 144 ак.ч. – 4 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания. Оценка с привлечением партнера

В рамках major магистратуры по направлению предусмотрено внедрение дисциплин, формирующих цифровые компетенции в области навыков использования и освоения новых цифровых технологий:

Наименование дисциплины: *Прогрессивные технологии в машиностроении*

Формируемые компетенции:

Способен моделировать физические явления, протекающие при реализации

технологических процессов, разрабатывать расчетные модели и схемы, выполнять инженерные конструкторские и технологические расчеты с использованием автоматизированных систем инженерных расчётов, анализа и симуляции и физических процессов

Направления подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Количество обучающихся: 150 чел в год

Объем дисциплины: 108 ак.ч. – 3 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение проекта Прогрессивные технологии в машиностроении. Оценка с привлечением индустриальных партнеров.

Наименование дисциплины: *Информационная поддержка моделирования жизненного цикла продукции*

Формируемые компетенции: способностью использовать научные результаты и известные научные методы и способы для решения новых научных и технических проблем, проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, разрабатывать их алгоритмическое и программное обеспечение

Направления подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

Количество обучающихся: 20 чел

Объем дисциплины: 144 ак.ч. – 4 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания

Наименование дисциплины: *Эффективное планирование автоматизированных производств*

Формируемые компетенции: способность участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения

Направления подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

Количество обучающихся: 20 чел в год

Объем дисциплины: 180 ак.ч. – 5 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания. Оцен

ка с привлечением партнера

Наименование дисциплины: *Основы цифровых производств в машиностроении*

Формируемые компетенции: Способен разрабатывать проект гибких киберфизических производственных систем в машиностроении

Выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами в машиностроении

Направления подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение

Количество обучающихся: 150 чел в год

Объем дисциплины: 144 ак.ч. – 4 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания.

Наименование дисциплины: *Интеллектуальные системы*

Формируемые компетенции: Способен проводить исследования и разработку в области современных киберфизических систем, способных объединяться в одну сеть, взаимодействовать в режиме реального времени, самонастраиваться и самообучаться

Направления подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Количество обучающихся: 40 чел в год

Объем дисциплины: 144 ак.ч. – 4 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания в виде написания программного кода

Наименование дисциплины: *Нейронные сети и нечеткая логика в задачах управления*

Формируемые компетенции: Способен проводить исследования и разработку в области современных киберфизических систем, способных объединяться в одну сеть, взаимодействовать в режиме реального времени, самонастраиваться и самообучаться

Направления подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Количество обучающихся: 40 чел в год

Объем дисциплины: 144 ак.ч. – 4 з.е.

Требований к проведению оценки: выполнение практического задания в виде написания программного кода

Наименование дисциплины: *Вычислительные машины, системы и сети*

Формируемые компетенции: Способность проектировать и сопровождать локальные и глобальные компьютерные вычислительные сети

Направления подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Количество обучающихся: 40 чел в год

Объем дисциплины: 144 ак.ч. – 4 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение практического задания

- 1. Реализация программ профессиональной переподготовки для обучающихся по основным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям, направленным на формирование цифровых компетенций и навыков использования и освоения цифровых технологий, необходимых для выполнения нового вида профессиональной деятельности, в том числе с учетом возможности одновременного получения обучающимися нескольких квалификаций**

В рамках типов предусмотрен выбор студентами следующих программы профессиональной переподготовки по ИТ-специальностям и получение второй профессии:

Наименование программы переподготовки: *Цифровые технологии управления производством. Промышленный интернет-вещей (с 2024 г.)*

Формируемые компетенции: Оценивает возможности применения Умного Производства и Интернета Вещей

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программами: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация

технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

Наименование программы переподготовки: *Виртуальная и дополненная реальность*

Формируемые компетенции: Оценивает возможности применения Виртуальной и Дополненной реальностей

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программами: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

Наименование программы переподготовки: *Цифровая трансформация промышленных предприятий (с 2023 г.)*

Формируемые компетенции: Оценивает возможности применения Умного Производства и Интернета Вещей

Реализует стратегию в ИТ

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программами: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника

ика, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

Наименование программы переподготовки: *Цифровые двойники промышленных предприятий (с 2023 г.)*

Формируемые компетенции: Оценивает возможности применения Умного Производства и Интернета Вещей

Реализует стратегию в ИТ

Оценивает возможности применения Виртуальной и Дополненной реальности

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программами: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

Наименование программы переподготовки: *Аналитик данных*

Формируемые компетенции: Применяет языки программирования

Применяет СУБД

Применяет форматы обмена данными и языки разметки

Применяет большие данные, анализ и т.д.

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программы: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 50-100 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

Наименование программы переподготовки: *Data Scientist*

Формируемые компетенции: Применяет языки программирования

Применяет форматы обмена данными и языки разметки

Применяет большие данные, анализ и т.д.

Оценивает возможности применения Искусственного интеллекта и машинного обучения

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программы: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

Наименование программы переподготовки: *Технологическое программирование современных станков с ЧПУ*

Формируемые компетенции: Использует 3д моделирование, Использует специальные технические программы/ CAD/CAM проектирования

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программами: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы.

Наименование программы переподготовки: *Разработчик программного обеспечения (с 2024 г.)*

Формируемые компетенции: Способность проектировать и разрабатывать прикладные программные решения в различных областях.

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программами: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

Наименование программы переподготовки: *Автоматизация бизнес-процессов (ИС) (с 2024 г.)*

Формируемые компетенции: Применяет специализированные системы управления инфраструктурой и процессами предприятия

Разрабатывает и использует информационные системы (ИС) предприятия

Дорабатывает и использует распространенные ERP-системы

Направления подготовки, обучающиеся по которым будут охвачены программами: 12.03.01 Приборостроение, 15.03.01 Машиностроение, 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 15.03.06 Мехатроника и Робототехника, 15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов, 20.03.01 Техносферная безопасность, 27.03.01 Стандартизация и метрология, 27.03.02 Управление качеством, 27.03.04 Управление в технических системах, 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.06 Мехатроника и Робототехника

Количество обучающихся: 25-30 чел.

Объем дисциплины: 252 ак.ч. – 7 з.е.

Требований к проведению оценки: Выполнение итоговой квалификационной работы

1. Проведение интенсивов, проектных сессий, модулей, хакатонов, соревнований и т.п. по ускоренному формированию цифровых компетенций

Планируется проведение следующих внутривузовских хакатонов:

Hack-in-Home

продолжительность мероприятия – 48 ч

периодичность – 1 раз в год

Формирование цифровых компетенций: Способность проектировать и разрабатывать прикладные программные решения в различных областях.

Способность конструировать умные изделия и разрабатывать прикладные программные решения для их работы.

Способность проектировать киберфизические производственные системы, планировать цифровую трансформацию промышленных объектов, выбирать и использовать специализированный инструментарий цифровизации.

С целью ускоренного формирования цифровых компетенций на базе университетской Точки кипения МГТУ «СТАНКИН» предусматривается организация **Школа развития цифровых инженерных команд прорыва.**

В рамках работы школы постоянной основе предусматривается проведение

Интенсивы

продолжительность мероприятия – 5 дней

периодичность – 2 раза в год

Формирование цифровых компетенций: Способность эффективно взаимодействовать с другими членами команды с применением современных цифровых технологий, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.

Способность применять программный инструментарий ведения проектов.

Способность проектировать и разрабатывать прикладные программные решения в различных областях.

Акселерационная программа

продолжительность мероприятия – 1 месяц

периодичность – 1 раз в год

Формирование цифровых компетенций: Способность эффективно взаимодействовать с другими членами команды с применением современных цифровых технологий, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.

Способен разработать бизнес-план страт-ап проекта с применением специализированного программного обеспечения типа Project Expert.

Способность применять программный инструментарий ведения проектов.

Способность проектировать и разрабатывать прикладные программные решения в различных областях.

Способность использовать цифровые инструментарии разработки и продвижения на рынок продуктов.

Проектные сессии по отбору команд для участия во всероссийских и международных конкурсах

продолжительность мероприятия – 3 дня

периодичность – 3 раз в год

Формирование цифровых компетенций: Способность эффективно взаимодействовать с другими членами команды с применением современных цифровых технологий, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями и опытом, и презентации результатов работы команды.

Способность применять программный инструментарий ведения проектов.

Способность проектировать и разрабатывать прикладные программные решения в различных областях.

Предусматривается участие подготовленных команд в различных всероссийских международных конкурсах и хакатонах: Цифровом прорыве, чемпионатах Futureskills Worldskills Russia, Россия страна возможностей, Умник, AI&Data Challenge.