УТВЕРЖДЕНА

Тольяттинский государственный университет

Ректор

_____/ М.М.Криштал /

(подпись) (расшифровка)



Программа развития передовой инженерной школы

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тольяттинский государственный университет»

на 2023–2030 годы

Тольятти, 2026 год

СОДЕРЖАНИЕ

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

1.1. Целевая модель университета и ее ключевые характеристики

1.2. Академическое признание и потенциал университета

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

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

1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы

1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы

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

2. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы

2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы

2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета

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

2.3. Ожидаемые результаты реализации

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

3.1. Система управления

3.2. Организационная структура

3.3. Финансовая модель

4. ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

4.1. Научно-исследовательская деятельность

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

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

4.3. Образовательная деятельность

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

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

4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школе

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школы

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

4.4. Кадровая политика

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

4.5. Инфраструктурная политика

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

5. КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КООПЕРАЦИИ

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

5.2. Структура ключевых партнерств

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

1.1. Целевая модель университета и ее ключевые характеристики

Программа (проект программы) развития передовой инженерной школы «Гибридные и комбинированные технологии» (ПИШ «ГибридТех»), создаваемой на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тольяттинский государственный университет» (ФГБОУ ВО ТГУ) в кооперации с индустриальными партнерами, представлена в составе заявки на участие в отборе образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития передовых инженерных школ, создаваемых на базе ведущих университетов в кооперации с высокотехнологичными партнерами в рамках федерального проекта «Передовые инженерные школы» госпрограммы «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

Программа (проект программы) направлена на сохранение национальной безопасности за счет достижения технологического суверенитета и обеспечения импортонезависимости, в том числе путем решения фронтирной инженерной задачи в интересах автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, а также производств беспилотных летательных аппаратов и беспилотных транспортных средств.

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 передовых инженерных школ в рамках реализации федерального проекта «Передовые инженерные школы».

В разделе 1 представлено краткое описание целевой модели университета, заданной в Программе развития ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» на 2021–2030 годы (Программа развития – 2030, ПР-2030), поддержанной и реализуемой в рамках программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030».

Представлены ключевые результаты развития университета за последние 10 лет, имеющиеся заделы и уникальные ресурсы, подтверждающие академическую репутацию университета и потенциал к дальнейшему развитию.

Целевая модель может быть представлена как *образ (vision)*, а также дополнена *набором показателей*:

– *образ (vision)* – целостное представление в качественных характеристиках;

– *набор показателей* – количественные характеристики, позволяющие контролировать движение к целевому состоянию *(представлены в ПР-2030).*

Целевая модель ТГУ как vision:

научно-инновационный предпринимательский цифровой опорный университет.

Каждый пункт этой модели представлен и обоснован с двух сторон – устройство университета и внешние эффекты.

– *Научно-инновационный университет: устроен по-инновационному на основе современных научных подходов к управлению и развитию / генерирует инновации на основе научных знаний.*

В целевой модели университет рассматривается как объект исследования и проектирования. ТГУ трансформируется на основе современных научных подходов к управлению и развитию, что характеризует этот подход как научно-инновационный. С другой стороны, кроме традиционного образовательного и научного процессов основным бизнес-процессом университета нового типа становится процесс генерации и коммерциализации основанных на новых научных знаниях инноваций, выстраиваемый как гуманитарная технология профессиональных коммуникаций, поддержанная цифровыми решениями и сервисами.

– *Предпринимательский университет: выстраивает свою деятельность в предпринимательской логике извлечения экономической выгоды из инноваций / формирует предпринимателей.*

Предпринимательский университет ставит извлечение экономической выгоды из инноваций своей целью и действует как предприниматель, участвуя во всех этапах инновационной деятельности с доведением инноваций до коммерциализации, включая в свои предпринимательские схемы на взаимовыгодной основе результаты исследований, компетенции и ресурсы внешних партнеров. С другой стороны, мы

рассматриваем предпринимательский университет как место практической подготовки технологических и социальных предпринимателей.

– *Цифровой университет: перешел на уровень цифровой необратимости / готовит по всем программам высшего образования профессионалов с цифровыми компетенциями.*

Цифровым является университет, который прошел точку цифровой необратимости, то есть тот, у которого несводимые к аналоговым цифровые технологии встроены в прошедшие реинжиниринг или вновь спроектированные основные бизнес-процессы. С другой стороны, цифровым является университет, который готовит по всем программам высшего образования профессионалов с цифровыми компетенциями. При этом будущие специалисты в области информационных технологий должны участвовать в реальных IT-проектах в процессе обучения, приобретая необходимый профессиональный опыт и универсальные компетенции.

– *Опорный университет: интегрирован в экономику и социокультурное пространство региона, агломерации, города как центр инновационного, технологического и социального развития, ключевой драйвер и актор прогрессивных изменений / обеспечивает гармоничное развитие и создает условия формирования экономики знаний Самарско-Тольяттинской агломерации, удержания и привлечения качественного населения.*

ТГУ как опорный университет становится центром инновационного и технологического развития, консолидирующим вокруг себя все институты развития региона, повышающим эффективность их деятельности; реальным драйвером перехода региона от индустриальной экономики к экономике знаний. С другой стороны, ТГУ становится лидером не только в образовании и научно-инновационной деятельности, но и в вопросах экономического, политического, социокультурного и средового развития.

1.2. Академическое признание и потенциал университета

Подраздел содержит данные академического признания и краткое описание ключевых результатов развития университета за последние 10 лет с учетом реализации Программы развития на 2021–2030 гг. (в рамках программы «Приоритет 2030»), Программы развития опорного университета региона (2017–2021 гг.), Программы трансформации в университетский центр инновационного и технологического развития региона (2017–2019 гг.) и Программы развития НОЦ мирового уровня

«Инженерия будущего», соучредителем которого ТГУ является; представлены заделы, уникальные ресурсы и основные конкурентные преимущества, имеющие особое значение для развития передовой инженерной школы на базе ТГУ – ПИШ «ГибридТех».

1.2.1. Место ТГУ в рейтингах (по состоянию на лето 2023 года)

THE University Impact Rankings: в рейтинге 2023 года представлен 1591 университет из 112 стран/регионов мира. ТГУ в общем зачёте (overall score) находится в группе 1001+. Всего в рейтинге представлено 86 вузов России. ТГУ подтвердил свои успехи фактическими достижениями в 10 различных номинациях (в 2022 году их было 8, а в 2021-м – всего 4), заняв позиции от 301–400 до 1001+.

The Webometrics Ranking of World Universities: 3330-е место из 31 тысячи вузов мира (более 200 стран) и 60-е место из 1010 российских вузов и филиалов. Версия ранжирования от 01.07.2023. Отдельные показатели (Impact, Openness, Excellence) обнулены у вузов РФ и Республики Беларусь.

Round University Ranking (RUR): 1168-е место в мире (в списке 1223 вуза из более чем 80 стран мира, включая 122 российских). ТГУ имеет статус университета «Мировой лиги» и в различных компонентах среди вузов РФ занимает позиции от 55-й до 117-й.

Глобальный агрегированный рейтинг 2023: ТГУ входит в топ-15 % вузов мира (всего более 28 тысяч вузов), присвоен знак отличия.

Nature Index: в рейтинге 2023 года, основанном на количестве публикаций естественно-научной сферы в сильнейших журналах мира, ТГУ занял 5444-е место среди всех попавших в рейтинг 7643 научных организаций и университетов и 71-е место среди попавших в рейтинг 140 вузов РФ.

RAEX: в Локальном рейтинге вузов по федеральным округам РФ ТГУ занял 7-е место из 55 вузов Приволжского федерального округа.

Национальный рейтинг университетов «Интерфакс»: ТГУ занимает 148–152-е место. Категория «Образование» – 160-е место, категория «Бренд» – 114–118-е место, категория «Исследования» – 150–151-е место, категория «Социализация» – 213-е место, категория «Сотрудничество» – 230–232-е место, категория «Инновации» – 144–147-е место.

Национальный агрегированный рейтинг: ТГУ входит в топ-200 при общей численности образовательных организаций около 700.

Рейтинг HeadHunter (крупнейший сервис по поиску работы и сотрудников) «Лучшие вузы России по версии hh.ru 2022–2023» – ТГУ на 31-м (на 21-м с учетом равенства баллов по отдельным вузам) месте в РФ (из 410 вузов) и на первом в Самарской области (из 10 вузов).

1.2.2. Ключевые результаты развития университета в последние 10 лет и имеющиеся заделы

1. ТГУ – опорный университет региона,

обеспечивающий устойчивое развитие крупнейшей из нестоличных Самарско-Тольяттинской агломерации (СТА), градообразующий для Тольятти и системообразующий для ряда отраслей промышленности университет, имеющий исключительное региональное и отраслевое значение (автомобильный, электроэнергетический, химический, инновационный и IT-кластеры).

1.1. Является участником программы стратегического академического лидерства «Приоритет 2030», получившим базовую часть гранта и претендующим на получение специальной части гранта.

1.2. В 2020 году (по оценке реализации Программы развития опорного университета за 2019 год) вошел в топ-5 из 33 опорных университетов страны (Совет по реализации программ развития опорных университетов, Протокол № ДА/2547-пр от 21.12.2020); в 2021 году (по оценке реализации Программы развития за 2020 год) – вышел на первое место среди всех опорных университетов.

1.3. Успешно реализовал программу трансформации в центр инновационного и технологического развития региона, согласованную Правительством Самарской области и утвержденную Министерством науки и высшего образования РФ (2017–2019 гг.).

1.4. Дважды лауреат Премии Правительства в области качества (2009 и 2019 гг.).

1.5. Официально признанный в России лидер онлайн-образования в сегменте высшего образования: созданная в ТГУ уникальная Система высшего образования онлайн, продвигаемая под зарегистрированным товарным знаком «Росдистант», защищена патентом РФ, отмечена Премией Правительства в области образования в

2023 г., является победителем конкурса «Проектный Олимп» Аналитического центра при Правительстве РФ в 2019 г.

1.6. Трижды обладатель статуса федеральной инновационной площадки (ФИП): с 2013 по 2018 г., с 2019 по 2021 г. и с 2023 по 2027 г. − в сфере цифровизации обучения, цифровой трансформации, использования технологий больших данных и анализа цифрового следа в учебном процессе.

1.7. Инициатор создания 8 консорциумов, которые объединили 72 организации, в том числе 37 вузов, 6 научных партнеров, включая 3 организации Российской академии наук (на середину 2023 года).

1.8. Единственный в Тольятти многопрофильный центр университетского образования, в том числе монополист по большинству направлений инженерно-технической подготовки.

1.9. Единственный вуз в Самарской области и один из 29 в России, осуществляющий обучение студентов в военном учебном центре по программе подготовки офицеров для прохождения службы по контракту в ВС РФ, а также единственный вуз в Тольятти, осуществляющий подготовку офицеров и сержантов запаса.

2. Сформирована и развивается собственная образовательная модель высшего образования в формате очного и онлайн-обучения.

2.1. У 100 % обучающихся очной формы по программам бакалавриата и специалитета сквозная проектная и профессиональная практическая деятельность интегрирована в учебный процесс; создано 10 центров профессиональной проектной деятельности студентов; функции бизнес-инкубирования и акселерации проектов встроены в учебный процесс.

2.2. Создана система высшего образования онлайн «Росдистант». Сформирован внутренний стандарт онлайн-обучения, выстроена технология производства электронного контента (за 7 лет по состоянию на 01.01.2023 разработано 1 644 оригинальных электронных учебных курса трудоемкостью от 2 до 10 зачетных единиц (ЗЕ), что соответствует 3288 курсам трудоемкостью 2 ЗЕ).

2.3. 21 образовательная программа ТГУ по шести УГСН имеет профессионально-общественную аккредитацию (5 программ подготовки бакалавров, 1 программа подготовки специалистов, 15 программ подготовки магистров), в том числе 7

программ – в Ассоциации инженерного образования России (результаты признаются в 32 странах – участниках Вашингтонского соглашения и Европейской сети по аккредитации в области инженерного образования); 3 программы – в Ассоциации инженерного образования России и в АНО «Нацаккредцентр», 7 – в АНО «Нацаккредцентр»; 4 – в Ассоциации юристов России.

3. Сформирована и развивается научная и инновационная инфраструктура.

3.1. Реализовано 4 мегагранта с общим объемом финансирования около 600 млн рублей: по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 220 с приглашением ведущих ученых созданы 3 лаборатории в области физического материаловедения и нанотехнологий; по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 219 – Инновационно-технологический центр.

С 2011 года создано 38 центров компетенций ТГУ с современной материально-технической базой.

3.2. ТГУ аккредитован в 10 системах на проведение стандартных испытаний, инжиниринга и проектных работ: в АНО КЦ «Атомвоенсерт», АНО «Наносертифика», международной системе аккредитации ILAC, Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), национальной системе аккредитации (Росаккредитация), ассоциации ЭАЦП «Проектный портал», АО «НТЦ «Промышленная безопасность», Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии, Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

3.3. ТГУ включен в реестр поставщиков специализированного технологического оборудования и оснастки АО «АВТОВАЗ», а также в реестр исполнителей федеральной программы стимулирования разработки конструкторской документации для серийного выпуска критически важных комплектующих (Постановление Правительства РФ от 18.02.2022 № 208).

3.4. ТГУ входит в НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего»; в консорциумы 3 центров компетенций Национальной технологической инициативы, а также в созданные по инициативе и на базе ТГУ 8 консорциумов; в 4 технологические платформы; 3 формализованных кластера Самарской области – Кластер автомобильной промышленности, Аэрокосмический кластер, Кластер медицинских и

фармацевтических технологий; в реестр членов Национальной ассоциации трансфера технологий.

3.5. ТГУ – учредитель 4 научных журналов, включенных в перечень изданий, рекомендованных ВАК РФ, в том числе Frontier Materials & Technologies (до декабря 2021 года – «Вектор науки ТГУ»), отнесенный к категории К1 по версии ВАК, с сентября 2021 года включен в Scopus и ядро РИНЦ, в 2023 г. – в базы CNKI (China National Knowledge Infrastructure) и DOAJ (Directory of Open Access Journals). С 2023 г. журнал полностью переводится на английский язык.

3.6. Система поддержки коммерциализации РИД и гарантированного участия авторов в распределении доходов от использования и/или реализации РИД закреплена в положении «О соблюдении авторских прав и выплате вознаграждений авторам объектов интеллектуальной собственности в ТГУ».

4. Внедряются новые схемы организации и разделения труда.

4.1. Высокая производительность и эффективность процессов обеспечиваются за счет их реинжиниринга и внедрения эффективных систем разделения труда на основе цифровых технологий. Этот подход внедрен в процесс разработки образовательных контентов и систему сопровождения учебного процесса.

4.2. В 2015 году проведено объединение деканатов институтов, унифицированы регламенты, внедрено управление на основе данных. Для каждого подпроцесса сформулированы правила целостности данных; для поддержания правил целостности создано в общей сложности 444 скрипта, работа которых по проверке данных автоматически запускается в периодическом режиме, на основе чего формируются отчеты-подсказки для принятия решений по устранению ошибок.

5. Создана эффективная система управления развитием и текущей деятельностью.

5.1. Существующая в ТГУ с 2009 года **система управления развитием** в 2021 г. существенно трансформирована – вместо проектного внедрен программно-портфельно-проектный метод управления. Каждая политика / стратегический проект Программы развития ТГУ управляется как программа с ключевой целью, задачами, портфелем программ, проектов и планов деятельности, что обеспечивает синхронизацию и рациональное использование ресурсов, а в конечном итоге – синергетический эффект.

5.2. ТГУ входит в группу вузов с высоким уровнем финансового менеджмента согласно рейтингу Министерства науки и высшего образования РФ; как надежный заемщик использует кредитные продукты Сбербанка для гибкого управления бюджетом.

5.3. Повышается финансовая устойчивость университета за счет роста внебюджетных поступлений, в том числе по образовательной деятельности в рамках проекта «Росдистант» (за период 2015–2022 гг. суммарный объем полученных доходов по проекту составил 2,1 млрд рублей, расходов – 1,6 млрд рублей, положительное сальдо проекта нарастающим итогом на конец 2022 года составило 0,5 млрд рублей).

В рамках проекта «Росдистант» ключевые процессы ТГУ прошли существенную трансформацию, при этом образовательный бизнес-процесс ТГУ перешел на уровень цифровой необратимости. Сформирована культура управления масштабными инновационными проектами, в том числе на основе управления результатами интеллектуальной деятельности (РИД): для Росдистанта сформирован пакет РИД – технологических схем и описаний процессов, защищенных в режиме коммерческой тайны (ноу-хау). Ноу-хау, товарные знаки и информационная система прошли внешнюю оценку и поставлены на баланс ТГУ в 2017 году как нематериальные активы (общая стоимость – 118,3 млн рублей). В 2022 году ТГУ получил патент на изобретение «Система высшего образования онлайн». Стоимость патента по итогам внешней оценки – 360,9 млн рублей.

5.4. ТГУ совместно с Федеральным казначейством является одним из четырех вузов – участников пилотного проекта по апробации модели централизации бухгалтерского учета, формирования отчетности, начисления и выплаты заработной платы для последующего тиражирования и внедрения новой модели в деятельность подведомственных учреждений Минобрнауки России.

По итогам 2022 года Тольяттинский государственный университет получил награду Минобрнауки России в номинации «Первые и бесстрашные» за активное и инициативное участие в этом проекте.

6. ТГУ эффективно внедряет цифровые технологии и активно позиционирует себя лидером цифровой трансформации.

6.1. Реализована система высшего образования онлайн под брендом «Росдистант», что позволило окупить все затраты на цифровизацию начиная с 2001 года. Контингент студентов ТГУ вырос с 10,7 тыс. (в 2014 году) до 22,07 тыс. человек (на

01.01.2023) из 88 субъектов РФ, г. Байконур и 21 страны мира. Бюджет университета вырос с 966 млн рублей в 2014 году до 1 852 млн рублей в 2022 году, то есть в 2 раза.

6.2. По большинству основных, управленческих и вспомогательных процессов ТГУ вышел на этап цифровой управляемости, а в образовательном процессе – на этап цифровой необратимости.

6.3. Создан современный контакт-центр ТГУ – единое окно для обращения студентов и сотрудников; обеспечивается сбор статистических данных для последующей аналитики.

6.4. Обеспечена возможность работы сотрудников с удаленных рабочих мест в корпоративной сети ТГУ с любыми IT-продуктами в соответствии с требуемым уровнем безопасности.

6.5. Создана процедура найма дистанционных работников, внедряется электронный кадровый документооборот. По состоянию на начало 2023 года на постоянной основе в ТГУ дистанционно работал 71 человек, из них 44 – из числа ППС, проживающих в 23 локациях – от Севастополя до Владивостока.

7. В ТГУ эффективно работает маркетинговая служба, система привлечения абитуриентов и продвижения выпускников на основе цифровых технологий.

7.1. Наработан успешный опыт создания и вывода на рынок нового бренда (Росдистант) с использованием инструментов digital-маркетинга.

7.2. Налажена работа с абитуриентами через социальные сети.

7.3. Организована работа электронной приемной комиссии через личный кабинет абитуриента.

7.4. Внедрен сервис формирования электронного портфолио для формирования единой базы портфолио студентов ТГУ и вакансий работодателей. На конец 2020 года в системе сформирована база портфолио всех обучающихся, зарегистрировано 286 работодателей.

7.5. Создан личный кабинет ТГУ на Всероссийской платформе «Факультетус», через которую студенты и выпускники ТГУ получают доступ к карьерным мероприятиям, вакансиям по своим направлениям подготовки/специальностям, профилям

работодателей. На начало 2023 года в системе сформирована база портфолио обучающихся, зарегистрировано 184 работодателя.

7.6. Организована сеть региональных представителей, осуществляющих рекрутинг абитуриентов в регионах РФ, а также Казахстане, Узбекистане, Беларуси, Индии (19 физических и юридических лиц).

1.2.3. Ключевые количественные характеристики университета

– Общая численность студентов бакалавриата, специалитета, магистратуры – 22 077 человек (на 01.01.2023).

– Численность студентов очной формы обучения – 5 489 человек.

– Удельный вес общей численности иностранных студентов в общей численности студентов (приведенный контингент) – 8,74 %.

– Доходы вуза из всех источников в 2022 г. – 1 852 млн рублей.

– Доля доходов вуза от научных исследований и разработок в общих доходах вуза в 2022 г. – 8,53% (в 2021 г. – 6,62 %, прогноз на 2023 г. – 10,7 %).

– Общая площадь зданий (помещений) – около 115,520 тыс. кв. м.

– 12 институтов, включая научно-исследовательский институт прогрессивных технологий и институт дополнительного образования «Жигулевская долина».

– Военный учебный центр.

– 10 центров профессиональной практической деятельности, в том числе по профилю создаваемой ПИШ (Центр IT-Student; Центр робототехники; Центр машиностроения; Центр «Формула Станок»).

– Около 90 тысяч выпускников в различных отраслях экономики и социальной сферы, в том числе инновационном и IT-кластере.

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

Генеральным партнером АО «АВТОВАЗ» совместно с другими партнерами поставлена следующая фронтирная инженерная задача: **разработка комплекса**

гибридных и комбинированных технологий, включая технологическое оборудование и инструментальное оснащение для их реализации, в целях обеспечения технологического суверенитета в автомобиле-, машино-, станкостроении, большой химии и медицине, а также производстве беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и беспилотных транспортных средств (БТС).

В рамках решения фронтирной задачи сформулировано 4 направления и соответствующих им 4 комплексных «научных проекта» (терминология конкурсной документации), которые представляют собой долгосрочные программы – «научные мегапроекты».

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

Направление/программа 1. Ультразвуковые технологии *(приоритет СНТР: «переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, [...] новых материалах [...]» (п. 21, а)).*

В ТГУ в период с 2008 по 2023 год выполнен комплекс НИР по интенсификации процессов механической обработки путем введения в технологическую зону концентрированной энергии ультразвука (общий объем более 32 млн рублей). Разработаны гибридные технологии ультразвуковой правки и очистки шлифовальных кругов; технологии ультразвуковой упрочняющей обработки на станках с числовым программным управлением; технологии сварки деталей из полимерных материалов. В том числе

1. Разработка высокоэффективных технологий обработки материалов резанием на основе глубокой модернизации станочного оборудования и введения в технологическую зону дополнительной концентрированной энергии механических колебаний *(региональный грант Инновационно-инвестиционного фонда Самарской области, 2008 г.).*
2. Исследования структурной самоорганизации металлических и керамических материалов при комбинированной механической обработке с применением концентрированных потоков энергии ультразвуковых колебаний *(ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», 2009–2011 гг.).*
3. Исследования внешних и внутренних связей кинематических групп автоматизированного станочного оборудования для создания интегрируемого

комплекса рациональной компоновки, схем управления и оснащения методов комбинированной обработки с введением в зону резания дополнительных потоков тепловой и механической энергии *(ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России», 2009–2011 гг.).*

4. Исследования эволюции контактных поверхностей режущего инструмента и обрабатываемого материала в процессе высокоинтенсивных комбинированных воздействий в ультразвуковом поле *(госзадание Минобрнауки РФ, 2011 г.).*

В рамках НИОКР по хозяйственным договорам в период с 2017 по 2023 г. на предприятиях автомобилестроительного кластера внедрено 40 комплексов (более 20 млн рублей) для ультразвуковой сварки деталей из полимерных материалов, включая АО «АВТОВАЗ», которому в 2023 г. поставлено 20 установок.

Направление/программа 2. Магниевые технологии и новые материалы *(приоритет СНТР: «переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, [...] новых материалах [...]» (п. 21, а)).*

В ТГУ в 2013 году создан научно-исследовательский институт прогрессивных технологий (НИИПТ), объединивший лаборатории, открытые в ТГУ на средства трех мегагрантов, полученных по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 220. В НИИПТ на мировом уровне выполняются исследования в области материаловедения и нанотехнологий. Качество работ подтверждается аккредитацией лабораторий НИИПТ в международной системе ILAC и Единой системе оценки соответствия на объектах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (РГТН).

Разработка новых магниевых сплавов, технологий их получения и обработки, в том числе для снижения веса изделий машиностроения, авиации и космонавтики, а также создания биорезорбируемых имплантатов – флагманское направление для НИИПТ и ТГУ в целом. В 2021 г. в НИИПТ создана молодежная Лаборатория дизайна магниевых материалов, выполняющая НИР в рамках федерального проекта «Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок» под руководством молодых ученых организаций − участников НОЦ мирового уровня (2021–2022 гг., 44,8 млн рублей).

Магниевой тематикой в ТГУ занимаются три научные группы с использованием единой материально-технической базы НИИПТ ТГУ и института машиностроения ТГУ. В исследованиях задействовано более 30 сотрудников (в том числе 6 докторов наук и 10 кандидатов наук), более половины из них – в возрасте до 39 лет. Ряд проектов ТГУ по данной тематике получил поддержку общим объемом 214 млн рублей, в том числе 149 млн рублей из федерального бюджета и 65 млн рублей в порядке софинансирования со стороны партнеров. В ТГУ разработана линейка магниевых сплавов технического и медицинского назначения, технология повышения их пластичности при одновременном повышении прочностных и усталостных свойств. С 2005 года в ТГУ ведутся работы по повышению коррозионной стойкости, теплостойкости и износостойкости поверхности изделий методом плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО), в том числе из магниевых сплавов (Защитное оксидное покрытие магниевых сплавов // патент RU 2660746, приоритет от 09.07.2018). Более 10 лет ведутся исследования и разработки способов получения пеноматериалов, а с 2019 года – способов получения пеномагния (Способ получения пористых отливок из магния или сплавов на его основе // патент RU 2749415, приоритет от 05.10.2020). Имеются компетенции в области сварки изделий из магния, что может быть востребовано для разработки технологии 3D-печати. Среди наиболее значимых исследовательских проектов в рамках федеральных и региональных программ поддержки научных исследований и разработок по данной и смежной тематике:

1. Физика прочности и интеллектуальные диагностические системы // ведущий ученый А.Ю. Виноградов *(мегагрант по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 220, 2010–2014 гг., 187 млн рублей).*
2. Нанокатализаторы и функциональные наноматериалы // ведущий ученый А.Е. Романов *(мегагрант по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 220, 2013–2017 гг., 139,96 млн рублей).*
3. Металлические материалы с пространственно-градиентной структурой // ведущий ученый Элиас Х. Айфантис *(мегагрант по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 220, 2017–2018 гг., 58,8 млн рублей).*
4. Разработка рецептур, технологий получения и дизайна микроструктуры перспективных материалов на основе магния технического и медицинского назначения *(госзадание в рамках федерального проекта «Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок», 2021–2022 гг., 44,8 млн рублей).*

5. Научные основы дизайна и технологий получения пожаробезопасных жаропрочных магниевых сплавов, металломатричных композитов, пеноматериалов и конверсионных керамических покрытий для авиакосмического и специального машиностроения *(госзадание Минобрнауки РФ, 2023–2025 гг., 39,3 млн рублей).*
6. Отработка режимов и разработка специальных технических средств для изготовления калиброванных прутков из биорезорбируемых магниевых сплавов *(хоздоговор с ООО «МТК», 2022–2023 гг., 21,98 млн рублей).*

Среди работ по данному направлению также следует назвать работы по заказу АО «АВТОВАЗ»:

– Разработка бессвинцовых припоев для электрокомпонентов автомобилей LADA для обеспечения выполнения законодательных требований по экологической безопасности *(1,5 млн рублей);*

– Разработка концепции применения новых материалов и технологий в перспективных моделях ОАО «АВТОВАЗ» *(869,65 тыс. рублей).*

Направление/программа 3. Лазерные технологии и плазменно-электролитическое оксидирование (ПЭО) *(приоритет СНТР: «переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, [...] новых материалах [...]» (п. 21, а)).*

Ключевым отличающим и обобщающим фактором для ряда разрабатываемых в ТГУ гибридных и комбинированных технологий является применение высокочастотных и ультравысокочастотных (с длительностью от 1–10 микросекунд до 1–10 нано- и фемтосекунд) воздействий высокой плотности энергии для поверхностного и объемного модифицирования объектов обработки. Для исследования процессов и управления ими анализируются потоковые цифровые данные, разрабатываются новые программные продукты, обеспечивающие высокоскоростную работу с большими массивами данных путем использования интеллектуальных систем. Особый акцент делается на высокотехнологичную обработку легких (цветных) сплавов – магниевых, алюминиевых, титановых – с перспективой применения в технических и биомедицинских изделиях.

В Тольяттинском государственном университете имеется следующий опыт применения ПЭО лазерных технологий для машиностроения.

Обработка алюминиево-кремниевых сплавов (силуминов) методом ПЭО. Силумины считаются плохо поддающимися ПЭО. Примером решения данной задачи является создание алюминиевого блока цилиндров ДВС с упрочняющим покрытием зеркала цилиндра. Успешно проведены 300 часовые стендовые испытания экспериментального двигателя на базе ВАЗ 21083 с алюминиевыми гильзами цилиндров, упрочнёнными по технологии ПЭО при предварительной модификации структуры сплава, что может быть отнесено к комбинированной технологии. Работы проводились в АО «АВТОВАЗ» под научным руководством доктора физико-математических наук М.М. Криштала, работавшего в то время в Исследовательском центре АО «АВТОВАЗ», а в последствие перешедшего на работу в ТГУ. Уже в ТГУ под его руководством получено более совершенное покрытие и менее энергоемкий технологический процесс его формирования, создана полупромышленная установка для ПЭО, отработан ряд режимов и методология гибридной ПЭО алюминиевых и магниевых сплавов с добавкой керамических наночастиц.

ПЭО поверхности алюминиевых атритторов для перемешивания стекломассы внедрено ТГУ в ОАО «Электросоединитель». Атритторы работают в жестких условиях трения при повышенных температурах. Несмотря на это по комплексу характеристик они проявляют себя лучше, чем ранее применявшиеся детали из нержавеющей стали.

ПЭО поверхности лопаток промышленных вентиляторов, изготавливаемых из алюминиево-кремниевых сплавов, внедрено в ЗАО «ЛАДА-ФЛЕКТ». Лопатки этих вентиляторов упрочняются для продления срока их эксплуатации в условиях коррозионных и эрозионных воздействий окружающей среды, а также температурных перепадов.

ПЭО также опробована для упрочнения и теплоизоляции поверхности поршня из алюминиевого и магниевого сплавов, что может быть востребовано в условиях высокой теплонапряженности цикла при использовании турбонаддува (выполнено для АО «ГМЗ АГАТ»).

На магниевых сплавах для технических и биомедицинских задач методом ПЭО получены покрытия с высокой адгезией, износо- и коррозионной стойкостью, а также с предполагаемой улучшенной биосовместимостью.

В области лазерных технологий в ТГУ на базе лазерного комплекса ЛКД 4-015.150 с двумя источниками лазерного излучения (диодный лазер с оптической накачкой и

импульсный волоконный квазиимпульсный лазер YLR-150/1500-QCW-AC («ИРЭ-Полюс», Россия) реализованы НИОКР по заказу промышленных предприятий. Для ПАО «КАМАЗ» разработана технология и отработаны режимы лазерной сварки картера переднего моста с поворотным кулаком. Для ООО «Лада-Спорт» выполнены работы по апробированию опытной технологии лазерной сварки сборной конструкции распределительного вала двигателя ВАЗ 21129. Для ООО «УАЗ» разработана технология лазерной сварки листовых заготовок из сталей 08Ю, 08ПС для производства кузовных деталей методом штамповки.

В ТГУ разработана технология лазерной сварки длинномерных изделий разной толщины. Данная технология отработана при производстве самоблокирующихся стержней для лечения пациентов с переломами длинных трубчатых костей, которая позволяет обеспечить получение надежного и герметичного сварного соединения длинномерных фиксирующих ребер с полым корпусом стержня без термической повреждаемости и нарушения геометрии изделия.

Работы в данной области ведутся на базе НИИ прогрессивных технологий, института машиностроения и инновационно-технологического парка ТГУ.

Для развития компетенций в лазерных технологиях с использованием воздействия импульсами наносекундной и фемтосекундной длительности и разработке на их основе гибридных и комбинированных технологий в ТГУ приглашен крупный специалист в области лазерных технологий поверхностной модификации материалов, заслуженный деятель науки РФ, академик Российской инженерной академии, д.ф.-м.н., профессор, Ю.Р. Колобов, являющийся главным научным сотрудником Федерального исследовательского центра проблем химической физики и медицинской химии РАН, профессором МГУ им. М.В. Ломоносова (по совместительству). Под руководством Ю.Р. Колобова в рамках комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства, оборудования и технологий лазерного кодирования перемещаемых товаров и их оптической идентификации для реализации современных систем управления материальными потоками реализован крупный научно-производственный блок по заданию «Разработка технологических режимов и оборудования для опытно-промышленных испытаний на механическую, термическую и химическую устойчивость лазерно-индуцированных идентификационных маркировочных кодов на поверхности конструкционных и функциональных материалов» (в рамках Постановления Правительства РФ от 9 апреля 2010 г. №218, заказчик: ИТМО, ООО «Лазерный Центр» (г. Санкт-Петербург), 2020-2021 гг.). По заданию организации-заказчика ООО «Лазерный центр» (г. Санкт-

Петербург) совместно с НИУ ИТМО (г. Санкт-Петербург) на основе экспериментальных исследований и компьютерного моделирования процессов микроструктурирования поверхности и формирования /деградации структурно-фазового состояния в тонких приповерхностных слоях металлов, сплавов и других материалов при воздействии фемто- и наносекундного лазерного облучения предложены режимы оптимизации нанесения лазерно-индуцированных штрих-кодов, используемых при маркировании изделий из металлов, керамики, стекла, кожи, бумаги и других материалов. Разработана конструкторская документация, спроектирована и создана работающая в настоящее время в производственных условиях оригинальная отечественная установка для определения износостойкости модифицированных лазерной обработкой поверхностей материалов (в том числе лазерно-индуцированных штрих-кодов).

Среди наиболее значимых исследований и разработок по данной и смежной тематике:

1. Инновационный дизайн перспективных магниевых сплавов со специальными свойствами и модифицирование их поверхности ПЭО *(госзадание Минобрнауки РФ, 2020–2022 гг., 35,7 млн рублей).*
2. Закономерности и особенности формирования структурно-фазового состояния, свойств и процесса разрушения оксидных слоев, синтезируемых ПЭО на алюминиевых и магниевых сплавах *(грант РНФ, 2020–2025 гг., 27 млн рублей).*
3. Разработка научных основ создания нанодисперсных многокомпонентных модифицирующих систем для ПЭО алюминиевых и магниевых сплавов *(грант РНФ, 2020–2025 гг., 32 млн рублей).*
4. Взаимосвязь состава и свойств оксидных слоев, формируемых ПЭО на алюминиевых и магниевых сплавах в электролитах-суспензиях, с характеристиками высокодисперсной фазы электролита *(грант РНФ, 2018–2020 гг., 3 млн рублей).*
5. Исследование влияния наночастиц SiO2 на ПЭО силуминов и деформируемых алюминиевых сплавов при различных частотах и формах технологического тока *(госзадание с софинансированием промышленными партнерами – ООО «Идеам» (Тольятти), ООО «СветТехСервис» (Тольятти), 2017–2019 гг., 12,95 млн рублей).*
6. Цикл НИР по ПЭО заэвтектических силуминов, поршней двигателей РМЗ-550 и доводки рабочего процесса ДВС с учетом теплозащитных характеристик оксидных слоев *(хоздоговор с ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет», 2017–2018 гг., 1,5 млн рублей).*

7. Отработка технологии лазерной сварки опоры корпуса поворотного кулака к балке картера переднего моста *(хоздоговор с ПАО «КАМАЗ» (Набережные Челны), 2017–2018 гг., 2,3 млн рублей).*
8. Организация производства самоблокируемого расширяемого интрамедуллярного стержня для лечения переломов трубчатых костей *(договор с Фондом "Духовное наследие" им. С.Ф. Жилкина, 4 млн.руб., договор с ООО «МЕДТЭК», 4 млн.руб.).*

Направление/программа 4. Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств *(приоритет СНТР: «переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, [...] новых материалах [...]» (п. 21, а)).*

В рамках генерального договора о сотрудничестве АО «АВТОВАЗ» и ТГУ, возобновляемого раз в пять лет начиная с 2001 года, университет по отдельным договорам выполнил ряд работ по оцифровке изделий-аналогов, проектированию и изготовлению прототипов изделий. Так, с 2011 по 2020 г. выполнены работы по темам:

– Изготовление опытных образцов для автомобилей LADA Vesta (ВАЗ-2180) в соответствии со спецификацией *(5,9 млн рублей);*

– Разработка и изготовление прототипов деталей методом аддитивных технологий *(9,2 млн рублей);*

– Применение роторного компрессора совместно с адаптацией турбонагнетателя к двигателю ВАЗ 1,4 л 16 кл. в составе комбинированной системы наддува *(4,2 млн рублей);*

– Разработка выпускного коллектора для адаптации импульсной турбины IHI к двигателю опытного АТС с КЭУ (комплектация 1,4 турбо) *(866,6 тыс. рублей).*

Всего в этот период в интересах АО «АВТОВАЗ» выполнено НИОКР и технических услуг на общую сумму *104,74 млн рублей.*

В период с 2015 по 2023 г. силами научно-исследовательского отдела «Электронные средства контроля» ТГУ в интересах предприятий автомобильного кластера, прежде всего АО «АВТОВАЗ», а также ОПК выполнено 20 работ на общую сумму *41,605 млн рублей* по созданию установок, включая схемные и конструкторские решения, а также

программное обеспечение для измерения и контроля различных параметров промышленных изделий и технологических процессов, в том числе контроля геометрических параметров кулаков от группы обрабатывающих центров, установок коленчатого вала, параллельности осей и формы шатунных шеек коленчатого вала при опоре на коренные шейки, установки блока цилиндров, геометрических параметров тормозных дисков и др.

В этот же период силами инновационно-технологического парка ТГУ выполнено 35 инженерных конструкторских работ на общую сумму *18,6 млн рублей*, включая реинжиниринг и новые разработки в интересах промышленных предприятий, например «Проектирование, изготовление и поставка стола подсбора и подъемной тележки для установки модуля радиаторов модели автомобиля Аурус».

В рамках реализации студенческого проекта Formula Student его участники разрабатывают цифровые двойники, в которых учитываются от 10 000 до 50 000 различных факторов, описывающих как конструкцию, так и подготовку производства, а также технологический процесс изготовления гоночного болида. За время существования проекта разработаны и изготовлены 10 гоночных болидов с описанием конструкции, технологии изготовления и расчетом стоимости производства, которые были высоко оценены судьями международных соревнований в России и Европе. Объем внутренних НИР на тему разработки цифровых двойников узлов, систем, агрегатов и гоночных болидов в рамках проекта Formula Student в период с 2015 по 2022 г. составил *13,4 млн рублей.*

Опыт участия университета в государственных программах

ТГУ является участником Программы «Приоритет 2030», получающим базовую часть гранта в размере *100 млн рублей в год* и претендующим на получение специальной части гранта.

ТГУ успешно реализовал программу развития опорного университета с 2017 по 2021 год с общим финансированием (кроме средств университета) *185,385 млн рублей.*

ТГУ в 2019 году стал соучредителем научно-образовательного центра (НОЦ) «Инженерия будущего», инициировал проект «Цифровая платформа управления ресурсами центров компетенций НОЦ» *(14 млн рублей из регионального бюджета: учтено в софинансировании программы развития опорного университета).* Платформа находится на стадии наполнения информацией от центров компетенций. В

рамках НОЦ также поддержан проект с созданием молодежной научной Лаборатория дизайна магниевых материалов *(госзадание в рамках федерального проекта «Развитие человеческого капитала в интересах регионов, отраслей и сектора исследований и разработок», 2021–2023 гг., 44,8 млн рублей).*

В период с 2010 по 2018 г. ТГУ реализовал четыре правительственных мегагранта:

– проект создания инновационно-технологического центра (Постановление Правительства РФ от 09.04.2010 № 219, направленное на создание инновационной инфраструктуры ведущих вузов России, 99,36 млн. рублей).

– три проекта по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 220, направленному на привлечение ведущих ученых в Россию и создание современных научно-исследовательских лабораторий мирового уровня, на общую сумму внешнего финансирования более 385 млн рублей.

1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы

Задел формируется из опыта выполнения работ в интересах внешних заказчиков и реализации продуктовых инновационных проектов, поддержанных университетом. В разделе 1.3.1 такой опыт представлен в разрезе 4-х направлений ПИШ. В результате оформляются патентоспособные решения. На сегодня ТГУ поддерживает 82 патента на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, из них по **направлению 1** – 3 патента, по **направлению 2** – 9 патентов, по **направлению 3** – 4 патента, по **направлению 4** – 12 патентов, что составляет около 34 % от общего количества поддерживаемых патентов. Институциональные решения для поддержки генерации инноваций представлены в разделе 4.2.

1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы

В ТГУ на средства мегагранта по Постановлению Правительства от 09.04.2010 № 219 создан инновационно-технологический центр, который впоследствии был реорганизован в инновационно-технологический парк (ИТП). В 2023 году завершено строительство нового корпуса ИТП общей площадью 4 196 кв. м (объем финансирования – более 404 млн рублей), где будут размещены реконфигурируемые производственно-технологические участки механической обработки и аддитивных технологий для производства опытных образцов, штучной высокотехнологичной продукции и малых серий инновационных изделий. В ИТП также будут располагаться

компьютерные классы для студентов, конструкторско-технологические подразделения, пространства для проведения конференций, выставок и других научно-технических мероприятий.

Ввод корпуса в эксплуатацию планируется в декабре 2023 года. В 2024 году в ИТП в рамках программы импортозамещения начнется производство наукоемких изделий по следующим направлениям:

– медицинские биорезорбируемые магниевые имплантаты;

– ультразвуковые хирургические инструменты для очистки костных каналов от биополимеров при эндопротезировании;

– перспективные медицинские изделия для остеосинтеза;

– оборудование для ультразвуковой сварки пластмасс, мойки и очистки деталей, упрочнения.

По направлению/программе 1 в ТГУ функционирует ряд кафедр в составе института машиностроения ТГУ, имеются лаборатории, оснащенные современным научным, испытательным и технологическим оборудованием, позволяющим разрабатывать и создавать установки, оборудование и инструменты для ультразвуковых технологий.

По направлению/программе 2 в рамках реализации 3-х мегагрантов по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 220 с приглашением ведущих ученых созданы 3 лаборатории в области физического материаловедения и нанотехнологий, которые затем были объединены в НИИ прогрессивных технологий ТГУ. Создан Центр магниевых технологий. При финансовом содействии ООО «Медицинская торговая компания» (г. Санкт-Петербург) закуплено 3 единицы отечественного технологического оборудования и токарный автомат (Южная Корея) для производства биорезорбируемых магниевых имплантатов.

По направлению/программе 3 в ТГУ создана лаборатория лазерных технологий, к уже имевшемуся оптоволоконному лазеру закуплен новый лазер мощностью 2 кВт. Создан опытно-производственный участок для плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО).

По направлению/программе 4 в ТГУ созданы технологические цепочки для быстрого прототипирования, реинжиниринга, литья по выплавляемым моделям

цветных и нержавеющих сплавов, участки металлообработки (токарная, фрезерная, эрозионная и др.), а также сварочные и сборочные посты, участки контроля геометрических размеров изготавливаемых изделий.

С 2011 года в ТГУ создано 38 центров компетенций с современной материально-технической базой. ТГУ аккредитован в 10 системах на проведение стандартных испытаний, инжиниринга и проектных работ. Все ресурсы центров компетенций заведены на разработанную ТГУ цифровую платформу управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций (ЦПРИ) и верифицированы.

ЦПРИ позволяет собирать информацию о ресурсах центров компетенций, включая внешние, верифицировать и приводить ее к единому виду, поддерживать в актуальном состоянии, а также выстраивать и согласовывать логистические цепочки по выполнению проектов одновременно несколькими исполнителями.

ЦПРИ интегрирована в экосистему цифровых сервисов ТГУ, включая разработанную ТГУ платформу управления студенческими проектами «ПРОЕКТИВА». Успешные студенческие команды могут самостоятельно перейти в ЦПРИ в качестве центра компетенций.

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

В ТГУ с 2017 года внедрена новая образовательная модель, включающая профессиональную проектную и практическую деятельность 100 % студентов всех образовательных программ бакалавриата/специалитета/магистратуры очной формы обучения. Модель включает комплекс четырех последовательных этапов, обеспеченных своей инфраструктурой, кадровым сопровождением и системой управления. На каждом этапе реализуются проектная деятельность и подготовка кадров. В целом система обеспечивает отбор лучших команд и проектов на каждый последующий этап.

Массовое погружение в проектную деятельность студентов обеспечивается с первого курса в рамках учебного процесса (первый этап). Далее (на 3–4-м курсах и в магистратуре) проектная деятельность поддерживается инфраструктурой центров профессиональной проектной деятельности (второй этап). Реализация наиболее успешных студенческих проектов осуществляется в рамках инновационно-технологического парка ТГУ с присвоением статуса резидентов ИТП с доведением до фазы опытного образца.

В новой модели во все образовательные программы включена дисциплина «Проектная деятельность» в объеме 252 часа контактной работы с руководителем проекта (36 часов в семестр, с 1-го по 7-й семестр), 40 часов контактной работы с игротехниками для погружения в проектную деятельность в рамках образовательного интенсива Startup Week TLT в первую неделю обучения первокурсников и 252 часа организованной групповой самостоятельной работы. Всего за период с 2017 по 2023 год студентами реализован 2591 проект. Сумма привлеченных за 4 года в студенческие проекты внешних инвестиций – более 62 млн рублей. 27 проектов вышло на создание полнофункциональных образцов, 14 проектов – на начало продаж или оказание услуг. Результатом интеграции сквозной проектной деятельности в процесс обучения стало увеличение доли ВКР студентов очной формы обучения, выполненных по заказу работодателей, с 14 % в 2016 году до 57,7 % в 2023 году.

Внедряется разработанная ТГУ цифровая платформа организации студенческой проектной деятельности «ПРОЕКТИВА», целью которой является управление проектной деятельностью обучающихся с возможностью формирования смешанных проектных команд из студентов различных направлений подготовки, форм, технологий и уровней обучения, включая студентов других вузов, с привлечением к проектной работе школьников и студентов СПО. Весной 2023 года ПРОЕКТИВА была запущена в режиме опытной эксплуатации: 3 проектные команды студентов очной формы обучения и 1 смешанная команда студентов очной формы обучения и онлайн реализовывали проектную работу через ПРОЕКТИВУ. С октября 2023 года реализация проектной деятельности 100 % студентов очной формы обучения будет осуществляться через ПРОЕКТИВУ. Дополнительно на платформу будут заведены 2 проектные команды студентов, обучающихся исключительно онлайн. Со следующего семестра запланировано поэтапное внедрение ПРОЕКТИВЫ для всех студентов Росдистанта.

Практическая подготовка осуществляется в формате распределенных практик на базе индустриальных партнеров, научно-инновационной инфраструктуры ТГУ, в центрах профессиональной проектной деятельности. Студенты посещают предприятие на протяжении семестра один раз в неделю (количество студентов ТГУ, прошедших практику в АО «АВТОВАЗ» в 2015–2023 гг., – 1 932).

С 2017 года в ТГУ создано 10 центров профессиональной проектной деятельности. Четыре центра (центр робототехники, центр машиностроения, центр IT Student, центр «Формула Станок») образуют кластер «Высшая инженерная школа» (ВИШ). В 2018

году на базе ВИШ развернуто практико-ориентированное обучение по 12 направлениям подготовки бакалавриата и магистратуры.

На базе кластера ВИШ реализуются междисциплинарные проекты по разработке и созданию транспортных средств для участия университетских команд в международных инженерно-спортивных соревнованиях. В настоящий момент команда «Формула Студент ТГУ» – абсолютный лидер в России – шестикратный победитель соревнований «Формула Студент Россия» (2018–2023 гг.). При этом команда ТГУ стабильно является первой среди 7 российских команд, представленных в международном рейтинге, занимая в мировом рейтинге Formula Student Combustion and Electric 140-ю позицию из 530 команд (по данным на август 2023 года).

Разработана и с 1 сентября 2023 года реализуется программа подготовки магистров «Передовые технологии машиностроительных производств» по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». С 2020 года начата подготовка бакалавров по новой сетевой программе с НИУ «МЭИ» в рамках направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника». Обучение студентов проводят преподаватели кафедры «Электроснабжение и электротехника» института химии и энергетики ТГУ и преподаватели кафедры «Релейная защита и автоматизация энергосистем» НИУ «МЭИ».

Разработана и с 1 сентября 2022 года реализуется исследовательская программа подготовки магистров «Гибридные и комбинированные технологии обработки и модификации перспективных материалов» по направлению подготовки 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов». Обучение проходит в очном формате с интенсивной научно-исследовательской работой в профильных лабораториях с привлечением ведущих научных и педагогических работников университета, в том числе приглашенных ведущих ученых.

21 образовательная программа ТГУ имеет профессионально-общественную аккредитацию, в том числе 7 программ по направлениям ПИШ аккредитованы в Ассоциации инженерного образования России (результаты признаются в 32 странах – участниках Вашингтонского соглашения и Европейской сети по аккредитации в области инженерного образования).

Опыт целевой подготовки

В 2017 году между вузом и АО «АВТОВАЗ» заключен договор о целевой подготовке студентов ТГУ в службу инжиниринга предприятия. В индивидуальные учебные планы обучающихся дополнительно включены дисциплины общим объемом 370 часов. Практическая подготовка при этом осуществляется на реальных проектах по кейс-задачам, поступившим от служб инжиниринга АО «АВТОВАЗ». Студентам в рамках договора выплачивается дополнительная стипендия 3000 рублей ежемесячно, также оплачивается работа преподавателей. За 4 учебных года – с 2020 по 2023 год – 98 студентов прошли целевую подготовку по 18 направлениям подготовки и 1 специальности. Обучение в рамках программы целевой подготовки проводится в трех форматах: очном, очно-дистанционном и дистанционном.

Опыт реализации программ дополнительного профессионального образования и программ повышения квалификации

В 2012–2014 гг. ТГУ в рамках Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров обучил 105 сотрудников АО «АВТОВАЗ» по 7 программам. В 2017 году в рамках федеральной программы, направленной на снижение напряженности на рынке труда Самарской области, реализовано 33 программы для работников АО «АВТОВАЗ», обучен 1 491 человек. В 2015–2020 гг. по 46 программам дополнительного профессионального образования прошли обучение 1626 специалистов АО «АВТОВАЗ», общий объем финансирования – 42,8 млн рублей, включая 40 млн рублей из резервного фонда Правительства РФ.

В 2020 году совместно с НИТУ «МИСиС» разработан онлайн-курс на русском и английском языках «Цифровые технологии производственных процессов» (Digital technologies in production processes) в рамках магистерской программы «Цифровые процессы и системы автоматизированного машиностроения». На зарубежной образовательной платформе Udemy на него записано 637 иностранных студентов из 80 стран, на российской платформе Stepik – 1441 человек (на 16.06.2023). Данная программа реализуется в сетевой форме ТГУ и Казанским национальным исследовательским техническим университетом.

Специалисты ТГУ в числе представителей 13 вузов РФ вошли в состав рабочей группы по апробации практической применимости подсистемы взаимодействия образовательных организаций, работодателей, студентов и выпускников в части осуществления в электронном виде процедур организации и прохождения

производственной практики на единой федеральной цифровой платформе в сфере занятости и трудовых отношений «Работа в России» Федеральной службы по труду и занятости Российской Федерации.

2. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы

ПИШ «ГибридТех» должна обеспечивать подготовку высококвалифицированных инженеров, готовых к самостоятельной инженерной деятельности, решению комплексных инженерных задач, широко эрудированных в своей сфере, понимающих роль научных исследований, знающих фронтиры мировой научной повестки и понимающих тенденции по появлению и развитию инноваций в своей профессиональной сфере. Такой инженер также должен владеть системой защиты результатов интеллектуальной деятельности, понимать ценность создаваемых им инновационных продуктов и видеть их коммерческий потенциал. Он должен уметь работать в команде и знать современные методы и инструменты управления проектами, владеть профессиональными программными продуктами. Подготовить такого инженера можно только в соответствующей среде в реальной профессиональной деятельности рядом с опытными наставниками, решая актуальные комплексные задачи, включающие полный жизненный цикл продукта – НИР, ОКР, технологические работы, создание опытных образцов, подготовку производства, эксплуатацию и утилизацию. Для этого должна быть создана необходимая инфраструктура и экосистема, при развитии которых необходимо одновременно учитывать традиции уже созданных научных школ, наличие центров компетенций и их потенциал развития, современные вызовы и тренды. Отсюда следует **целевая модель передовой инженерной школы:**

ПИШ «ГибридТех» – это:

– центр превосходства мирового уровня в гибридных и комбинированных технологиях – кластер центров превосходства в ультразвуковых технологиях, магниевых технологиях и новых материалах, плазменно-электролитическом оксидировании, **а также центров компетенций** в лазерных технологиях и инжиниринге/реинжиниринге высокотехнологичных производств, действующий в интересах автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии, производителей медицинских изделий, БПЛА и БТС.

– механизм интеграции образовательного процесса и инжиниринга проектов полного жизненного цикла, включающий инфраструктуру, кадры, ресурсы, методологию, методы, процессы и процедуры, а также систему управления;

– содержательная профессиональная деятельность и подготовка специалистов на ее основе, то есть деятельность по реализации комплексных инженерных проектов, направленных на решение фронтирной научно-технической задачи, при участии в которых обеспечивается подготовка и становление высококвалифицированных инженеров по видам инженерной деятельной – инженер-интегратор, инженер-исследователь, инженер-разработчик.

Объективно измеряемые характеристики университета, позволяющие контролировать движение ПИШ «ГибридТех» к целевому состоянию, сформулированы в приложениях № 1 и № 2, а также в следующих измеряемых параметрах:

– аккредитация по сферам инжиниринговой деятельности и стандартным испытаниям, сертификация изделий, защита результатов интеллектуальной деятельности;

– создание в рамках ПИШ инжинирингового центра, научно-технологических лабораторий (не менее пяти) и технологических участков (не менее трех);

– выполнение прорывных разработок и исследований в интересах автомобилестроительной отрасли (привлечение не менее 1,6 млрд рублей нарастающим итогом);

– зарегистрировано не менее 300 объектов интеллектуальной собственности;

– доля затрат на научные исследования и разработки в интересах автомобилестроительной отрасли из собственных средств университета в объеме затрат на научные исследования и разработки (не менее 30 %);

– удельный вес договоров на НИОКР, научно-технические услуги в интересах автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, а также создания БПЛА и БТС в общем числе договоров университета (не менее 40 %);

– запуск собственного производства, выпускающего инновационную продукцию мелкими и средними партиями (не менее двух);

– разработано и внедрено не менее 19 новых образовательных программ опережающей подготовки инженерных кадров (магистратура, аспирантура, бакалавриат, ДПО);

– не менее 800 выпускников, прошедших обучение в передовой инженерной школе, трудоустроились в российские высокотехнологичные компании.

Высокотехнологичные партнеры ПИШ «ГибридТех»: **АО «АВТОВАЗ» – генеральный партнер (Тольятти)**, АО «АСКОН» (Санкт-Петербург – Москва – Тольятти), ООО НПФ «АСК» (Тольятти), АО «Супер-Авто Холдинг» (Тольятти), ООО «Медицинская торговая компания» (МТК, Санкт-Петербург), ООО «МЕДТЭК» (Москва), АО «Тольяттиазот» (Тольятти).

Среди научных партнеров проектов ПИШ «ГибридТех»: ФГБУН «Институт проблем сверхпластичности металлов РАН» (Уфа), ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН» (Томск), ФИЦ проблем химической физики и медицинской химии РАН (Черноголовка), ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (Самара), ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» (Саранск) и др.

Деятельность ПИШ направлена на подготовку инженеров новой формации (инженер-интегратор, инженер-исследователь, инженер-разработчик), выполнение исследований и передовых разработок для автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, а также создания БПЛА и БТС с выходом на решение фронтирной задачи: разработка комплекса гибридных и комбинированных технологий, технологического оборудования и инструментального оснащения (см. 2.2.2).

Научная программа ПИШ «ГибридТех» представлена в четырех программах:

– ультразвуковые технологии;

– магниевые технологии и новые материалы;

– лазерные технологии и плазменно-электролитическое оксидирование;

– инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств.

Краткая характеристика научных проектов, реализуемых в составе научных программ, представлена в разделах 2.2.2 и 4.1.1.

ПИШ «ГибридТех» будет запущена на базе ТГУ. Создаваемая инфраструктура (не менее 800 кв. м) будет локализована в том числе в новом корпусе инновационно-технологического парка ТГУ.

Основные направления образовательных программ сосредоточены в группах: 11.00.00 «Электроника, радиотехника и системы связи», 15.00.00 «Машиностроение», 22.00.00 «Технологии материалов», 27.00.00 «Управление в технических системах» (см. 4.3.1).

Получено согласие на совместную реализацию образовательных программ в сетевой форме от ФГБОУ ВО «Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина». Проведены предварительные переговоры с Саратовским государственным университетом и Чувашским государственным университетом имени И.Н. Ульянова.

2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы

Цель создания ПИШ «ГибридТех»: *решение фронтирной задачи* создания комплекса гибридных и комбинированных технологий, технологического оборудования и инструментального оснащения для их реализации – *вклад в технологический суверенитет* автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии, производств медицинских изделий, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и беспилотных транспортных средств (БТС), *включая* интегрированную с инжинирингом и исследованиями *систему инженерной подготовки* специалистов, способных разрабатывать новые технологии и изделия, создавать технологическое оснащение для их реализации.

Задачи, решаемые для достижения цели:

1. Обеспечить трансформацию кластера центров компетенций ТГУ в ультразвуковых технологиях, магниевых технологиях и новых материалах, а также плазменно-электролитическом оксидировании в кластер центров превосходства мирового уровня в указанных областях; создать новые центры компетенций в лазерных технологиях и инжиниринге/реинжиниринге.

2. Обеспечить реализацию научных и опытно-конструкторских проектов с одновременной подготовкой высококвалифицированных инженеров путем вовлечения обучающихся в эти проекты в рамках комплексных тем – научных программ (см. 2.2.2).

3. Разработать процессы, регламенты и процедуры организации научных исследований, инжиниринговых работ, трансфера и коммерциализации технологий как этапов единого жизненного цикла инноваций, обеспечить инфраструктурные возможности развития технологического предпринимательства в области автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, а также производства БПЛА и БТС.

4. Создать и апробировать модель эффективной подготовки высококвалифицированных инженеров по видам инженерной деятельности (инженер-интегратор, инженер-исследователь, инженер-разработчик) в рамках новых программ высшего образования и ДПО (см. 4.3.1).

5. Создать условия инженерам-практикам для участия в подготовке инженеров, в том числе в качестве преподавателей, наставников и руководителей комплексных проектов.

6. Интегрировать разнородные центры компетенций (ЦК) различных организаций-разработчиков на основе цифровой платформы управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций для вовлечение разнородных ЦК в решение комплексных задач инжиниринга полного цикла.

7. Создать инжиниринговый центр, научно-технологические лаборатории и технологические участки по направлениям ПИШ (см. 4.5.1).

8. Обеспечить кооперацию и сетевое взаимодействие с ведущими научными центрами, образовательными организациями высшего образования и корпоративными университетами предприятий автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины для реализации научно-исследовательской деятельности и новых программ опережающей подготовки инженерных кадров в фокусе фронтирной инженерной задачи.

2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета

Программа развития ПИШ «ГибридТех» интегрируется в Программу развития ТГУ на 2024–2030 годы, являясь, с одной стороны, ее дальнейшей детализацией и углублением содержания, а с другой – механизмом ее актуализации (с учетом изменившихся с момента утверждения Программы развития – 2030 реалий) и повышения амбициозности.

Программа развития ПИШ «ГибридТех» работает на все ключевые качественные характеристики целевой модели университета, установленной в Программе развития – 2030. Также программа развития ПИШ работает на ряд количественных показателей целевой модели университета, соотнесенных с ее качественными характеристиками.



Научно-инновационный университет

ПИШ «ГибридТех» влияет на качественную характеристику целевой модели университета «научно-инновационный», поскольку через решение фронтирной научной задачи повышает уровень готовности технологий ТГУ, способствует трансформации университета в крупный научно-инновационный центр. Вместе с тем решение фронтирной научной задачи стимулирует фундаментальные и поисковые исследования в ТГУ и развитие исследовательской базы.

Предпринимательский университет

ПИШ «ГибридТех» влияет на качественную характеристику целевой модели университета «предпринимательский», поскольку ее устройство подразумевает доводимость результатов НИОКР до инновационных продуктов и их реализацию в интересах бизнеса. Программа развития ПИШ подразумевает создание кластера центров превосходства и компетенций, в том числе инжинирингового центра, что

позволит достигать высокого уровня готовности технологий, ускоренно переходя к их коммерциализации.

Цифровой университет

ПИШ «ГибридТех» влияет на качественную характеристику целевой модели университета «цифровой», поскольку использует цифровые технологии в инжиниринге и участвует в разработке инновационных цифровых продуктов для инжиниринга и управления проектами инноваций, инжиниринга и исследований. Кроме того, реализация программы развития ПИШ предусматривает запуск новых образовательных программ, формирующих цифровые компетенции.

Опорный университет

ПИШ «ГибридТех» влияет на качественную характеристику целевой модели университета «опорный», поскольку обеспечивает устойчивое развитие важнейших для региона отраслей промышленности: автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, а также новых производств БПЛА и БТС.

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

Фронтирная задача, согласованная с индустриальными партнерами

Разработка комплекса гибридных и комбинированных технологий, технологического оборудования и инструментального оснащения для их реализации в целях обеспечения технологического суверенитета в автомобиле-, машино-, станкостроении, большой химии, производстве медицинских изделий, беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и беспилотных транспортных средств (БТС).

Актуальность фронтирной задачи (национальный уровень) обусловлена необходимостью обеспечить в кратчайшие сроки импортонезависимость как один из основных приоритетов национальной безопасности и технологического суверенитета.

Для автомобилестроения актуальность задачи возрастает с учетом масштаба отрасли. В соответствии с открытыми данными (АВТОСТАТ, АПМ «Кластер автомобильной промышленности») в отрасли автомобилестроения РФ задействовано более 50

регионов РФ, из них 22 региона образуют Кластер автомобильной промышленности (до 2019 г. – Кластер автомобильной промышленности Самарской области – КАПСО).

В настоящий момент в Кластер включены более 150 предприятий – производителей автокомплектующих из 22 регионов России (включая ключевые регионы присутствия автопрома: Самарская, Калужская, Нижегородская, Ульяновская области, Республика Татарстан, Санкт-Петербург, Москва и др.).

Тольятти является центром крупнейшего в России Кластера автомобильной промышленности. Здесь расположен крупнейший автомобильный завод АО «АВТОВАЗ» и сеть предприятий – производителей автокомпонентов. В Самарской области кластер обеспечивает более 15 % ВРП региона и занятость более 50 тысяч человек.

Барьеры для локализации производства автокомпонентов российскими производителями (результат опроса 32 автомобильных компаний):

– отсутствие инфраструктуры для НИОКР – 80 %;

– отсутствие оборудования и необходимых технологий – 75 %;

– высокая стоимость компонента, низкое качество – 66 %;

– отсутствие компетенций в подготовке техпроцессов – 61 %;

– отсутствие компетенций в тестировании продукции – 55 %;

– отсутствие компетенций в проектной документации – 54 %;

– низкая производительность труда – 50 %.

В эпоху нового (пятого и уже развиваемого шестого) технологического уклада конкурентные преимущества обеспечиваются технологиями, позволяющими создавать требуемую функциональность материалов в нужном месте изделий, обеспечивая минимизацию затрат на их создание, а также снижение веса и, в случае необходимости, габаритов изделия. Свойства материалов по-прежнему определяют возможности конструкции, однако современные технологии позволяют обеспечивать эти свойства именно там, где они необходимы, а также управлять технологическими процессами на локальном уровне вплоть до атомарного и достигать ранее

недостижимых свойств материалов, применяя различные сочетания высокоэнергетических воздействий.

Из открытых источников следует, что доля производственных технологий пятого поколения в России составляет примерно 10 % и приходится в основном на оборонно-промышленный комплекс, в то время как в так называемых развитых странах эта доля достигает 40…60 %. Свыше 50 % технологий в России относится к четвертому уровню технологического уклада, многие из них морально устарели. В связи с этим большинство изделий отечественного машиностроения неконкурентоспособны на мировом рынке. Кроме того, значительная доля (порядка 75 %) производственного фонда физически изношена и морально устарела, что вынуждает отечественные компании закупать зарубежные технологии и оборудование.

В этих условиях, а также с учетом изменившейся геополитической обстановки и внешнего санкционного давления актуальным для отечественной промышленности является поиск наиболее эффективных путей повышения производительности и качества продукции при минимуме затрат. Принципиальным является не «повторение» зарубежных технологий, а работа на опережение и формирование пятого и основы шестого технологического уклада с учетом отечественной специфики. Следует признать, что традиционные технологии механической обработки, такие как лезвийная и абразивная обработка (точение, растачивание, сверление, фрезерование, шлифование, хонингование и др.), обработки металлов давлением, в том числе методами поверхностного пластического деформирования (обкатывание, алмазное выглаживание, дробеструйная обработка и др.), во многом исчерпали свои возможности. Это особенно заметно при обработке современных материалов с повышенными механическими характеристиками.

Одним из наиболее перспективных активно развиваемых на мировом уровне направлений в области совершенствования производственных возможностей является создание гибридных и комбинированных технологий – методов технологического воздействия на обрабатываемые материалы с введением в зону обработки дополнительных источников энергии: тепловой (плазменной, лазерной, ТВЧ-подогрев), химической, энергии механических колебаний (в том числе ультразвуковых), электрического тока, электромагнитного поля и др.

Гибридные и комбинированные технологии обработки материалов охватывают большую группу технологических процессов и операций различного назначения и

позволяют существенно повысить производительность и качество обработки изделий. Высокая эффективность таких технологий обусловлена синергетическими эффектами от введения в обрабатываемую зону двух и более видов технологического воздействия одновременно (гибридные технологии) или последовательно – при сохранении нестабильности состояния от предыдущего воздействия (комбинированные технологии) - **см. рисунок ниже**. Также свой вклад в эффективность таких технологий дает снижение временных затрат за счет исключения и сокращения количества технологических переходов.



В обрабатываемом таким способом материале можно управляемо создавать новые свойства или их сочетания с повышенными характеристиками. Так, например, сочетание технологии плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО) с введением наночастиц в электролит, а также с активно развиваемой сегодня технологией поверхностного упрочнения и наноструктурирования приповерхностных слоев лазерными импульсами короткой (наносекундной) и ультракороткой (фемтосекундной) длительности позволяет создавать требуемые защитные слои на тех материалах, на которых монотехнология ПЭО не дает возможности этого сделать. Для материалов, на которых монотехнология ПЭО позволяет создавать защитные слои, гибридные технологии на основе ПЭО позволяют значительно поднять их характеристики, в том числе по уровню твердости, износостойкости, коррозионной стойкости и адгезии.

Введение в зону механической обработки дополнительной энергии источников лазерного, плазменного или ультразвукового излучения обеспечивает кратковременное снижение прочностных свойств материала на период обработки, что

существенно увеличивает производительность и повышает стойкость инструмента, особенно при обработке перспективных жаропрочных сталей и сплавов авиационного назначения.

Обоснование и выбор гибридных и комбинированных технологий и построение технологических цепочек на их основе проводится с учетом технико-экономического анализа эффективности применения гибридных и комбинированных технологий для производства конкретных типов изделий с учетом требуемых объёмов производства и себестоимости выпуска продукции.

Большинство автомобильных и иных комплектующих (для машиностроения, БПЛА, БТС и пр.), импортируемых из недружественных стран и не имеющих аналогов производства в РФ (так называемые «заблокированные» группы комплектующих), – сложные, высокотехнологичные инженерные изделия и системы. Локализация их производства на российских предприятиях требует проведения НИОКР, разработки технологических процессов, организации и запуска новых производственных цепочек, в том числе на основе гибридных и комбинированных технологий. При этом вопросы применения гибридных и комбинированных технологий для конкретных «заблокированных» комплектующих в рамках задач реинжиниринга основываются на технико-экономическом обосновании эффективности применения технологий.

Параллельно необходимо обеспечить качественную переподготовку действующих инженерных кадров по мировым стандартам в автомобилестроении и обеспечить приток в отрасль новых высококвалифицированных инженеров.

Фронтирная задача соответствует приоритетам СНТР РФ:

– «переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, [...] новых материалах [...]» (п. 21, а);

– «переход к персонализированной, предиктивной и профилактической медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения [...]» (п. 21, в).

Соответствует Концепции технологического развития РФ до 2030 года *(распоряжение Правительства РФ № 1315-р от 20.05.2023);* Сводной стратегии

развития обрабатывающей промышленности РФ до 2035 года *(распоряжение Правительства РФ № 2436-р от 09.09.2023);* Стратегии развития автомобильной промышленности РФ на период до 2035 года *(распоряжение Правительства РФ № 4261-р от 28.12.2022);* программе научно-технологического развития Самарской области до 2030 года (*проект*).

Для решения фронтирной инженерной задачи разработана Программа исследований и разработок, структурированная по трем научным/технологическим направлениям (ультразвуковые технологии; магниевые технологии и новые материалы; лазерные технологии и плазменно-электролитическое оксидирование), а также инжинирингу/ реинжинирингу высокотехнологичных производств. В перспективе 3–5 лет в Программе исследований и разработок планируется расширить спектр дополнительных технологических воздействий для создания гибридных и комбинированных технологий на основе исследований патентного ландшафта в данной сфере.

Структура программ включает научно-исследовательские и опытно-конструкторские проекты, выполняемые в интересах индустриальных партнеров в таких отраслях как автомобилестроение, станкостроение, медицина, беспилотные летательные аппараты и транспортные средства, большая химия. При этом программа также структурирована с точки зрения разделения продуктовой логики – продуктов конечного потребления **(см. рисунок ниже)**:

– гибридные и комбинированные технологии на основе ПЭО, лазерной и ультразвуковой обработки, включая технологическое оснащение для их реализации (для конкретных отраслей промышленности);

– конструкторские разработки для реализации технических решений в области гибридных и комбинированных технологий (например, ультразвуковой хирургический комплекс для остеотома и артропластики);

– изделия, для производства которых используются гибридные и комбинированные технологии (например, магниевые имплантаты с защитным покрытием, полученным на основе ПЭО с добавками имплантируемых в покрытие веществ, в том числе лекарственных – гибридная технология ПЭО). Такая продуктовая диверсификация позволяет повысить управляемость программой исследований и разработок.



Одновременно с решением фронтирной задачи по обеспечению технологического суверенитета и импортонезависимости по направлениям деятельности ПИШ «ГибридТех» ожидается трансформация кластера центров компетенций ТГУ в ультразвуковых технологиях, магниевых технологиях и новых материалах, а также плазменно-электролитическом оксидировании в кластер центров превосходства мирового уровня в указанных областях; также будут созданы новые центры компетенций в лазерных технологиях и инжиниринге/реинжиниринге.

Ожидаемый эффект для Российской Федерации – решение фронтирной задачи по обеспечению технологического суверенитета и импортонезависимости по направлениям деятельности ПИШ «ГибридТех» в интересах автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии, производств медицинских изделий, БПЛА и БТС

Ожидаемый эффект для ТГУ – трансформация кластера центров компетенций ТГУ в ультразвуковых технологиях, ПЭО, магниевых технологиях и новых материалах в центр превосходства мирового уровня в гибридных и комбинированных технологиях - кластер центров превосходства и компетенций мирового уровня по технологиям и инжинирингу.

Программа 1. Ультразвуковые технологии

Цель – внедрение в промышленность новых эффективных гибридных и комбинированных технологий на основе использования концентрированной энергии ультразвуковых колебаний, позволяющих обрабатывать плохо обрабатываемые или

необрабатываемые другими методами материалы, а также достигать функциональных и эксплуатационных характеристик обрабатываемых материалов, ранее недостижимых другими технологическими приемами.

Ключевая задача – разработать комплекс ультразвуковых гибридных и комбинированных технологий, включая технологическое оборудование, специализированное инструментальное и программное оснащение для интенсификации технологических процессов и повышения их эффективности, в том числе технологии и оборудование для ультразвуковой сварки металлических и полимерных материалов; ультразвуковой механической обработки и упрочнения поверхностей; очистки поверхностей; комбинированной лазерно-ультразвуковой обработки и другие высокоэффективные технологии обработки и модификации материалов.

Ожидаемый эффект для Российской Федерации – замена зарубежных технологий и высокотехнологичного оборудования отечественными технологиями и оборудованием, превышающими мировой уровень, для различных видов обработки материалов с использованием энергии ультразвука в сочетании с дополнительным воздействием на зону обработки; повышение экспортного потенциала по направлениям/программам ПИШ «ГибридТех».

Ожидаемый эффект для ТГУ – трансформация ТГУ как центра компетенций в ультразвуковых технологиях в центр превосходства мирового уровня в этой области.

Программа направлена на исследование и разработку комплекса гибридных и комбинированных технологий и технологического оснащения для интенсификации технологических процессов путем ввода в технологическую зону энергии ультразвуковых колебаний. Программа будет реализовываться с привлечением ведущих научных сотрудников Института технической акустики Национальной академии наук Беларуси (Витебск). Прорывные исследования и разработки, реализуемые в рамках программы 1, представлены в разделе 4.1.1.

Программа 2. Магниевые технологии и новые материалы

Цель – внедрение новых технологий получения инновационных изделий из вновь разработанных магниевых и наноструктурированных титановых сплавов для различных отраслей промышленности и медицины.

Ключевая задача – разработать энергоэффективные технологии, в том числе, гибридного и комбинированного типа, для получения ультрамелкозернистых или наноструктурированных магниевых и титановых сплавов, а также комплекс магниевых технологий, включающий рецептуру магниевых сплавов специального назначения, оборудование, технологическое оснащение и технологические режимы для производства полуфабрикатов из магниевых сплавов.

Ожидаемый эффект для Российской Федерации – вывод на отечественный и мировой рынки отечественной инновационной продукции из магниевых и наноструктурированных титановых сплавов технического и медицинского назначения с функциональными, эксплуатационными и технико-экономическими характеристикам, превышающими мировой уровень; повышение экспортного потенциала по направлениям/программам ПИШ «ГибридТех».

Ожидаемый эффект для ТГУ – трансформация ТГУ как центра компетенций в магниевых технологиях и новых материалах в центр превосходства мирового уровня в этой области.

Программа направлена на исследования и разработку новых материалов на основе магния, технологий получения из них полуфабрикатов и изделий технического и медицинского назначения, а также на разработку технологий создания сверхмелкозернистых или наноструктурированных материалов на основе магниевых и титановых сплавов, в том числе для медицинских приложений.

Прорывные исследования и разработки, реализуемые в рамках программы 2, представлены в разделе 4.1.1.

Программа 3. Лазерные технологии и плазменно-электролитическое оксидирование (ПЭО)

Цель – внедрение в промышленность эффективных гибридных и комбинированных технологий, основанных на применении лазеров и ПЭО, для модификации поверхности, создания поверхностных слоев и покрытий с улучшенными функциональными и эксплуатационными характеристиками, ранее недостижимыми другими технологическими приемами.

Ключевая задача – разработать комплекс гибридных и комбинированных технологий на основе плазменно-электролитического оксидирования (ПЭО) и/или лазерной обработки с дополнительными видами воздействия для модификации поверхности, получения многофункциональных поверхностных слоев и покрытий с ранее недостижимыми характеристиками, в том числе для создания «умных» систем технического и биомедицинского назначения с «программируемыми» и расширенными или новыми свойствами материала в заданной точке (области, поверхности, объеме) методами инженерии поверхности с применением локализованных или объемных управляемых энергетических воздействий.

Ожидаемый эффект для Российской Федерации – резкое повышение потребительских свойств и качества деталей и комплектующих, в том числе автомобильных, при одновременном снижении себестоимости производства изделий; повышение экспортного потенциала по направлениям/программам ПИШ «ГибридТех».

Ожидаемый эффект для ТГУ – трансформация ТГУ как центра компетенций в области ПЭО в центр превосходства мирового уровня в ПЭО; создание нового центра компетенций в лазерных технологиях.

Программа направлена на исследование и разработку гибридных и комбинированных технологий на основе ПЭО и лазерной обработки. Для реализации программы будут привлечены специалисты ФИЦ проблем химической физики и медицинской химии РАН (Черноголовка). Прорывные исследования и разработки, реализуемые в рамках программы 3, представлены в разделе 4.1.1.

Программа 4. Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств

Цель – реализация комплекса инжиниринговых услуг полного цикла по высокотехнологичным импортозависимым изделиям технического и медицинского назначения для локализации их производства в России.

Ключевая задача – встроиться в цепочку создания добавленной стоимости при проектировании, разработке и индустриализации новых продуктов на предприятиях-партнерах на этапах создания и диагностики технологических процессов, прототипирования, обработки результатов испытаний опытных образцов и апробации

их цифровых двойников, а также производства опытной партии изделий, в том числе с применением разрабатываемых гибридных и комбинированных технологий.

Ожидаемый эффект для Российской Федерации – импортонезависимость от «заблокированных» групп комплектующих, технологической оснастки и конструктивных элементов технологического оборудования.

Ожидаемый эффект для ТГУ – создание нового центра компетенций на базе ТГУ в инжиниринге.

Программа направлена на реинжиниринг и инжиниринг полного цикла «заблокированных» групп компонентов, конструктивных элементов зарубежного технологического оборудования и технологической оснастки в автомобилестроении, станкостроении, химическом машиностроении, производстве изделий и оборудования для медицины, а также в создании БПЛА и БТС; включает полный комплекс инжиниринговых услуг и инновационных разработок в интересах индустриальных партнеров. Прорывные исследования и разработки, реализуемые в рамках программы 4, представлены в разделе 4.1.1.

Создаваемая и привлекаемая инфраструктура для реализации научных проектов

1. Инфраструктура, создаваемая в рамках ПИШ (подробнее в п. 4.5.1)

1.1. Инжиниринговый центр высокотехнологичных производств.

1.2. Региональный авторизованный учебный центр САПР.

1.3. Лаборатория цифровых двойников.

1.4. Лаборатория ультразвуковых технологий.

1.5. Лаборатория полимерных композитных материалов.

1.6. Лаборатория лазерных технологий.

1.7. Лаборатория мехатроники и автоматизированных производственных систем.

1.8. Технологический участок по изготовлению полуфабрикатов из магниевых сплавов.

1.9. Участок точного литья цветных металлов, нержавеющих сталей и жаропрочных сплавов.

1.10. Технологический участок метрологического обеспечения и специальных испытаний (в том числе под задачи изготовления опытно-промышленных образцов комплектующих, технологической оснастки, разработки технологических решений и промышленной апробации разработанных технологий).

2. Инфраструктура, привлекаемая и развиваемая в рамках ПИШ

2.1. Действующие в составе научно-исследовательского института прогрессивных технологий ТГУ:

– НИО-4 «Оксидные слои, пленки и покрытия» – *исследования гибридных процессов на базе ПЭО с введением наночастиц в электролит;*

– Лаборатория дизайна магниевых материалов – *исследования структуры и свойств материалов, выбор и обоснование материалов, выполнение стандартных испытаний.*

2.2. Кластер «Высшая инженерная школа» в составе четырех действующих центров:

– Центр машиностроения;

– Центр IT Student;

– Центр робототехники;

– Центр «Формула Станок».

2.3. Центр ультразвуковых технологий.

2.4. Инновационно-технологический парк ТГУ, на базе которого, в том числе, создаются и эксплуатируются специальные образовательные пространства.

Кадровое обеспечение научных проектов

Подготовка передовых инженерных кадров будет осуществляться по проектируемым образовательным программам и программам дополнительного профессионального образования (подробнее в п. 4.3.1).

2.3. Ожидаемые результаты реализации

ПИШ «ГибридТех» будет играть роль драйвера инновационного и кадрового развития автомобиле-, машино-, станкостроения, предприятий по производству изделий и оборудования для медицины и большой химии, а также БПЛА и БТС, взаимодействуя с лидерами в каждой отрасли, что обеспечит существенный вклад в основной ожидаемый эффект – **технологический суверенитет / импортонезависимость** указанных отраслей и предприятий РФ и развитие их кадрового потенциала.

Результаты ПИШ «ГибридТех» обеспечат вклад в достижение национальной цели *«возможности для самореализации и развития талантов» в части показателя «обеспечение присутствия Российской Федерации в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок, в том числе за счет создания эффективной системы высшего образования» (п. 2, б)* **за счет** обеспечения мирового лидерства России в области создания новых материалов с уникальными свойствами и требуемой функциональностью в нужном месте изделия, создаваемых на основе гибридных и комбинированных технологий.

Результаты ПИШ «ГибридТех» обеспечат вклад в достижение национальной цели *«достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство»* в части показателя *«увеличение численности занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых, до 25 миллионов человек» (п. 2, г)* и национальной цели *«возможности для самореализации и развития талантов»* в части показателя *«формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся» (п. 2, б)* **за счет** социально-экономического развития ПФО через создание новых рабочих мест в автомобиле-, машино-, станкостроении, производстве изделий и оборудования для медицины и большой химии, а также БПЛА и БТС, а также за счет повышения качества человеческого капитала.

Будет обеспечен вклад в национальную безопасность, технологический суверенитет / импортонезависимость за счет прорывных исследований,

инновационных разработок и создания для производственных предприятий оперативного доступа к инжинирингу полного цикла на базе ТГУ и привлеченных центров компетенций при их интеграции на основе цифровых решений.

В рамках **Концепции технологического развития РФ до 2030 года** результаты ПИШ «ГибридТех» будут способствовать:

– переходу к инновационно ориентированному экономическому росту, усилению роли технологий как фактора развития экономики и социальной сферы;

– технологическому обеспечению устойчивого функционирования и развития производственных систем.

В рамках приоритетов **Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации** результаты реализации программы развития ПИШ «ГибридТех» обеспечат:

– предпосылки к переходу на качественно новый технологический уклад в автомобильной отрасли, способствующие ее инновационному переоснащению на основе применения «цифровых стандартов» в инжиниринге, внедрения прорывных гибридных и комбинированных технологий и новых материалов с интегрированными системами цифрового сопровождения продукции на всех этапах жизненного цикла (соответствует приоритету «переход к передовым технологиям проектирования и создания высокотехнологичной продукции, основанным на применении интеллектуальных производственных решений, [...] новых материалах [...]» (п. 21, а);

– «переход к персонализированной, предиктивной и профилактической медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения [...]» (п. 21, в).

Также **за счет** реализации мероприятий в области образования, инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности и научно-исследовательской деятельности ПИШ «ГибридТех» будет обеспечен вклад в достижение показателей СНТР РФ:

– «переход к новой системе подготовки квалифицированных кадров для высокотехнологичных и наукоемких секторов экономики».

– «ускоренная разработка импортонезависимых технологий, освоение и локализация известных иностранных технологий в целях обеспечения устойчивого развития

здравоохранения, жилищно-коммунального комплекса, энергетики, ключевых отраслей промышленности, сферы безопасности, культуры, образования, социальной сферы, замещение устаревших технологий и стабильное увеличение экспорта отечественных наукоемких технологий и продукции».

– «опережающая разработка принципиально новых научно-технологических решений, в том числе основанных на природоподобных технологиях и обеспечивающих конкурентоспособность и развитие российской экономики в стратегической перспективе».

В рамках **Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2035 года** результаты ПИШ «ГибридТех» будут способствовать:

– обеспечению технологического суверенитета автомобильной промышленности;

– обеспечению роста российского производства станкоинструментальной продукции средними темпами в объеме не менее 5 процентов в год;

– повышению уровня технологической независимости российской медицинской промышленности за счет перехода на использование отечественных сырья, материалов и комплектующих и связанных с ними технологий производства [...].

В рамках приоритетных направлений **Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2035 года** результаты ПИШ «ГибридТех» приведут к реинжинирингу следующих технологических групп:

– «Электронные и электромеханические компоненты блоков управления, датчики» – датчики (система управления автомобилем) (п. 3);

– «Элементы кузова» – кузовная арматура (замки, петли, ограничители) (п. 6);

– «Элементы силовой установки» – двигатель внутреннего сгорания и его системы (в том числе детали шатунно-поршневой группы и газораспределительного механизма, турбокомпрессор, система обработки отработавших газов, системы охлаждения, фильтры); топливная аппаратура (форсунки, корпус распылителя, трубки высокого давления) (п. 10).

В рамках **Программы научно-технологического развития Самарской области до 2030 года** (проект) результаты ПИШ «ГибридТех» обеспечат существенный вклад:

– в разработку отечественной компонентной базы, технологий и оборудования;

– организацию гибкого автоматизированного производства;

– аддитивные технологии для создания деталей и платформ;

– развитие биомедицинских технологий.

При этом ПИШ «ГибридТех» вносит существенный вклад в решение задач:

– «содействие реализации инновационных проектов, нацеленных на формирование приоритетных для Самарской области рынков в рамках реализации Национальной технологической инициативы» (п. 3.1.3 **«**Инновации»);

– «развитие системы дуального образования в образовательных организациях среднего и высшего образования региона» (п. 3.2.4 «Развитие системы образования и кадровое обеспечение экономического роста»);

– «развитие научно-технического творчества молодежи Самарской области, направленное на создание системы управления научно-техническим творчеством, предусматривающей формирование у молодых людей проектного коммерческого мышления в совокупности с системным научно-техническим творчеством. Предполагается использовать ресурсы не только центров технического творчества и школ, но и вузов, инновационных коммерческих коллективов, бизнес-сообществ»;

– «развитие университетов в качестве инновационных площадок, генераторов инноваций и новых технологий»;

– «поддержка молодых ученых и конструкторов, работающих в Самарской области и выполняющих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по приоритетным для региона направлениям развития науки, технологий и техники»;

– «реализация механизмов стимулирования научной деятельности»;

– «пропаганда и популяризация предпринимательской деятельности, вовлечение молодежи».

Количественные показатели ПИШ «ГибридТех» с 2024 по 2030 год представлены в приложениях № 1 и № 2.

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

3.1. Система управления

Система управления ПИШ станет частью действующей системы управления развитием университета, которая была внедрена в 2009–2011 годах и трансформируется с 2021 года из проектной в программно-портфельно-проектную модель. Выстроенная система управления университетом и его развитием также основана на принципе непрерывного совершенствования в соответствии с моделью Премии Правительства РФ в области качества, дважды лауреатом которой является ТГУ (2009 и 2019 гг.).

Система продолжает совершенствоваться в рамках Программы развития – 2030 с внедрением программно-портфельно-проектного подхода и принципов гибридного управления, сочетающего применение жестких процедур и методов гибкого управления проектами. Внедряются управление на основе данных в рамках разрабатываемой сбалансированной системы показателей, соответствующие цифровые решения и сервисы.



Стратегическое руководство ПИШ будет осуществлять Координационный совет, играющий роль программного комитета, в состав которого войдут представители высокотехнологичных партнеров ПИШ и ТГУ, включая руководителя ПИШ, а также по согласованию с исполнительными органами федеральной и региональной власти Российской Федерации их представители.

К ведению Координационного совета относятся вопросы стратегического развития ПИШ, утверждения содержания и принятия результатов реализации научных программ и проектов, определения направлений и объемов их ресурсного обеспечения.

Координационный совет вправе создавать экспертные рабочие группы из числа профильных специалистов ТГУ и предприятий-партнеров. Основные задачи экспертных рабочих групп – решение возникающих при реализации проектов

вопросов в рамках своих компетенций, формирование информационно-аналитических материалов по направлениям деятельности, в том числе по изучению рынка научно-технических и технологических достижений в мире, подготовка технических заданий на проведение маркетинговых исследований и построение патентного ландшафта. В состав экспертных рабочих групп входят ответственные представители заказчика, а также лица, принимающие решения по проектам. В функции рабочих групп входит организация тематических проектных сессий и конференций для определения тенденций развития и построения прогнозных моделей технического развития по направлениям ПИШ. Пакеты информационно-аналитических материалов станут ориентиром для научных исследований и будут учитываться при формировании тематики и планов научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ (НИОКТР).

Для управления ПИШ создается вертикально интегрированная схема управления с элементами матричной модели на уровне управления научными и образовательными программами.

Оперативное управление ПИШ, координацию научной и образовательной деятельности, а также процессов коммерциализации осуществляет руководитель ПИШ. Координацию деятельности подразделений ПИШ, ТГУ и внешних партнеров, а также помощь в оформлении проектов ПИШ, оперативный мониторинг их реализации и поддержку оперативного управления ПИШ осуществляет подчиненный непосредственно руководителю ПИШ операционный директор, в подчинении которого находится проектный офис ПИШ. Функциональное руководство ПИШ со стороны генерального партнера – АО «АВТОВАЗ» осуществляет делегированный от АВТОВАЗа куратор – научный руководитель ПИШ «ГибридТех». Со стороны ТГУ функцию куратора ПИШ выполняет ректор ТГУ. В качестве технических кураторов программы развития ПИШ выступают профильные проректоры, в том числе проректор по образованию, проректор по научно-инновационной деятельности, проректор по экономике, проректор по развитию кадрового потенциала, проректор по АХЧ. Мониторинг в горизонте среднесрочного планирования осуществляет Центр стратегических инициатив (проектный офис) ТГУ, оказывающий также консультационную поддержку.

Фронтирная научно-техническая задача является основным системообразующим фактором ПИШ. Для ее решения ПИШ реализует кратко- и среднесрочные проекты (НИОКТР) в рамках четырех укрупненных научных направлений/программ. Каждую из научных программ возглавит и будет удерживать в фокусе фронтирной задачи

руководитель научной программы, организационно подчиняющийся руководителю ПИШ, а функционально – научному руководителю ПИШ. В рамках научных программ инициируются и реализуются средне- и краткосрочные научные проекты, руководителями которых могут быть профильные специалисты, а также студенты под руководством наставника. Также вводится позиция руководителя образовательной программы, обеспечивающей подготовку кадров для реализации научных программ.

Траектории образовательных программ выстроены таким образом, чтобы студенты/ слушатели могли участвовать в различных проектах и различных программах ПИШ (матричная схема).

Управление программами и проектами будет осуществляться с использованием подходов и инструментов интенсивно внедряемого в ТГУ программно-портфельно-проектного управления, включая процедуры инициации проекта, мониторинга реализации, оценки и анализа рисков, управления изменениями, а также завершения и оценки итогов реализации проекта. Для этого будут использованы ресурсы ТГУ: Центр стратегических инициатив (проектный офис), цифровые инструменты планирования и управления, нормативная и регламентная база. Для оперативного управления проектами ПИШ создается проектный офис ПИШ.

Для ресурсного обеспечения научных проектов в рамках четырех научных программ в составе ПИШ создаются профильные научно-технические лаборатории, технологические участки и инжиниринговый центр, тесно интегрированные с существующей инфраструктурой ТГУ.

Среди новых цифровых инструментов планирования и управления – разрабатываемые в ТГУ цифровая платформа управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций (ЦПРИ), цифровая платформа управления студенческими проектами «ПРОЕКТИВА» и цифровая платформа управления программами и портфелями.

3.2. Организационная структура

ПИШ «ГибридТех» – это новое структурное подразделение университета. В соответствии с Уставом ТГУ (п. 4.11, подпункт 8) ПИШ как научно-образовательное подразделение создается и ликвидируется решением ученого совета ТГУ. ПИШ возглавляет руководитель, назначаемый ректором и находящийся в его прямом подчинении. Ректор является куратором ПИШ со стороны ТГУ. Научным руководителем – куратором ПИШ со стороны генерального партнера – АО

«АВТОВАЗ» является делегированный от АВТОВАЗа сотрудник из числа опытных инженеров, имеющих опыт руководства крупными инженерными проектами. В ПИШ входит проектный офис, выполняющий функцию дирекции научных и образовательных программ ПИШ, который возглавляет операционный директор ПИШ, подчиненный непосредственно руководителю ПИШ. В структуру ПИШ входят лаборатории, реализующие научные проекты ПИШ, технологические участки, а также инжиниринговый центр. Проектный офис координирует реализацию научных/ инженерных программ/проектов и подготовку инженерных кадров по образовательным программам в соответствии с тематикой научных/инженерных проектов ПИШ.

Выполнение научных проектов и подготовка кадров осуществляются на базе создаваемой инфраструктуры ПИШ с привлечением действующей материально-технической базы и инновационной инфраструктуры ТГУ, а также ресурсной базы, привлекаемой в рамках развития сетевого взаимодействия и кооперации, в том числе с использованием цифровой платформы управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций. Управление проектами и коммуникация проектных команд выстраиваются на цифровой платформе «ПРОЕКТИВА».

3.3. Финансовая модель

Одна из основных целей финансовой модели ПИШ – достижение в перспективе до 2030 года объемов финансирования, необходимых и достаточных для качественного и количественного роста образовательных, научных и инновационных проектов ПИШ.

Доходы ПИШ по источникам

В период с 2024 по 2026 год на финансовое обеспечение Программы развития ПИШ планируется привлечь субсидии из федерального бюджета общим объемом **760,4** млн рублей (в 2024 году – **230,4 млн рублей,** в 2025 году – **180** млн рублей, в 2026 году – 350 млн рублей).

Бюджетное финансирование будет направлено на развитие и улучшение материально-технической базы, закупку специализированных стендов и программного обеспечения, обучение и повышение квалификации ППС и управленческого персонала, формирование новых образовательных модулей.

Объем внебюджетного финансирования Программы развития ПИШ с 2024 по 2030 год составит суммарно **570** млн рублей: **69 %** – из собственных средств университета;

31 % – из средств высокотехнологичных компаний, направленных на развитие ПИШ. При этом запланирован рост инвестиций в развитие ПИШ со стороны университета в **1,5** раза к 2030году (с **42** млн рублей в 2024 году до 65 млн рублей в 2030 году).

Внебюджетные средства университета на Программу развития ПИШ включают доходы от оказания услуг высшего образования и ДПО, трансфера отдельных курсов ПИШ, от **деятельности НИР и ОКР, организации производств продукции,** коммерциализации разработок.

Суммарный объем внебюджетных средств на развитие ПИШ составит **36 % от запрашиваемого объема субсидии в 2024 году, 42,7 % в 2025 году, 22 % – в 2026 году.** В 2024–2026 годах запланировано софинансирование Программы развития ПИШ из областного бюджета общим объемом 60 млн рублей.

Общий объем финансового обеспечения составит **1390,4** млн рублей и будет иметь следующую структуру источников финансирования: **55 %** – средства федерального бюджета; **41 %** – внебюджетные средства; **4 %** – средства регионального бюджета.

Финансовое обеспечение Программы развития ПИШ в разрезе источников финансирования представлено в таблице ниже.

Источник финансирования	2024 план	2025 план	2026 план	2030 прогноз	ВСЕГО 2024–2030 годы	
					Сумма, млн руб.	Доля, %
Средства федерального бюджета	230,40	180,00	350,00	0,00	760,40	55
Софинансирование, в т. ч.	103,00	97,00	97,00	87,00	630,00	45
Средства субъекта РФ	20,00	20,00	20,00	0,00	60,00	4
Внебюджетные источники	83,00	77,00	77,00	87,00	570,00	41
ВСЕГО	333,40	277,00	447,00	87,00	1 390,40	100

В период создания и развития ПИШ планируется привлекать средства на исследования и разработки в интересах бизнеса: в 2024 году – 159,0 млн рублей, к 2030 году (нарастающим итогом) – 1624,0 млн рублей. Доля средств на исследования и разработки в интересах бизнеса в совокупном бюджете ПИШ составит **54 %**.

№ п/п	Наименование статьи	2024 план	2025 план	2026 план	2030 прогноз	ИТОГО 2024–2030	
	ДОХОДЫ	492,4	450,0	603,0	452,0	3014,4	Доля, %
1.	Поступления на Программу развития ПИШ	333,4	277,0	447,0	87,0	1390,4	46%
1.1.	Средства федерального бюджета	230,4	180,0	350,0		760,4	55%
1.2.	Средства субъекта Российской Федерации	20,0	20,0	20,0		60,0	4%
1.3.	Внебюджетные средства на развитие ПИШ, в т. ч.	83,0	77,0	77,0	87,0	570,0	41%
	средства университета	42,0	54,0	55,0	65,0	391,0	69%
	средства высокотехнологичных компаний	41,0	23,0	22,0	22,0	179,0	31%
2.	Средства на исследования и разработки	159,0	173,0	156,0	365,0	1624,0	54%

Расходы ПИШ по направлениям

В структуре расходов ПИШ **41 %** планируется направить на создание образовательных пространств, оснащенных современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами, специализированным прикладным программным обеспечением, интерактивными комплексами.

Расходы, **связанные с запуском производств продукции, в том числе инновационной**, коммерциализацией разработок, тиражированием лучших практик, прохождением практик, стажировок, выстраиванием сетевого взаимодействия и кооперации в научном сообществе, составят **14 %** расходов на развитие ПИШ.

На разработку и внедрение новых образовательных программ высшего образования и ДПО, организацию сетевого обучения, командировочные расходы ППС и студентов, релокацию персонала запланировано **19 %** средств финансового обеспечения Программы развития ПИШ.

№ п/п	Наименование статьи	2024 план	2025 план	2026 план	2030 прогноз	ИТОГО 2024-2030	
РАСХОДЫ		492,4	450,0	603,0	452,0	3014,4	Доля, %
1.	Затраты на Программу развития ПИШ	333,4	277,0	447,0	87,0	1390,4	46%
1.1.	Развитие НИР и ОКР, коммерциализация разработок, в т.ч. запуск производств продукции, в том числе инновационной, и коммерциализация разработок; тиражирование лучших практик; организация сетевого взаимодействия в науке; стажировки, практики студентов; профориентационная работа	59,4	42,1	48,1	9,4	187,2	14%
1.2.	Образование, в т. ч. разработка и реализация образовательных программ высшего образования, дополнительного образования, дополнительного профессионального образования; организация сетевого взаимодействия в образовании	72,8	48,3	80,4	17,0	269,4	19%
1.3.	Развитие кадрового потенциала, в т.ч. фонд оплаты труда (с начислениями)	63,9	64,5	70,6	42,6	360,4	26%
1.4.	Создание и развитие инфраструктуры	137,3	122,2	247,9	18,0	573,3	41%
2.	Затраты на исследования и разработки	159,0	173,0	156,0	365,0	1624,0	54%

Основные принципы построения финансовой модели ПИШ:

– выделение ПИШ в самостоятельный центр финансовой ответственности с собственным бюджетом и раздельным учетом доходов и расходов ПИШ с обособлением от других направлений деятельности университета;

– создание системы финансового мониторинга, включая тематические дашборды, для получения полной и достоверной информации в режиме онлайн о выполнении показателей ПИШ с требуемой детализацией по проектам, мероприятиям, статьям и направлениям расходования средств;

– обеспечение прозрачности финансовой модели ПИШ и ее исполнения для стейкхолдеров, прежде всего индустриальных партнеров и высокотехнологичных компаний;

– **финансовая автономия ПИШ в перспективной модели, финансирование развития ПИШ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями, увеличение притока внебюджетных средств с повышением финансовой результативности университета и ПИШ;**

– эффективное управление финансовыми потоками ПИШ с перераспределением средств между проектами и мероприятиями с учетом степени их проработки и приоритетности;

– формирование внутреннего резервного фонда ПИШ для обеспечения стабильного функционирования ПИШ в условиях внешних ограничений, а также развития научных исследований и поддержки молодежного технологического предпринимательства;

– создание системы риск-менеджмента ПИШ.

Механизмы обеспечения финансовой устойчивости ПИШ:

– диверсификация источников финансирования Программы развития ПИШ(многоканальность) и многообразие подходов к наполнению (наряду с финансовыми ресурсами в ПИШ передаются помещения, основные средства, образовательные программы и т. д.);

– прохождение основного инвестиционного этапа в течение 2024–2026 годов с формированием финансового задела для последующего инвестирования в развитие ПИШ;

– обеспечение гарантированного потока заказов и роста объемов хоздоговорных НИОКР на исследования и разработки в интересах бизнеса – высокотехнологичных компаний-партнеров;

– рост численности обучающихся по программам высшего образования и увеличение числа слушателей в рамках реализации актуальных программ дополнительного профессионального образования;

– распределение инвестиционных ресурсов на проекты ПИШ пропорционально объемам привлеченного внебюджетного финансирования по соответствующим направлениям;

– реализация основных и обеспечивающих процессов ПИШ в 2024-2026 годах силами централизованных служб университета (внутренний аутсорсинг процессов) с поэтапным переходом на самообеспечение и полной автономией к 2030 году (**уменьшение влияния централизованных служб университета на обеспечение функционирования и развития ПИШ, увеличение притока внебюджетных средств с повышением финансовой результативности университета и ПИШ);**

– наделение руководителя ПИШ полномочиями для принятия управленческих решений по финансовым вопросам и ответственностью за достижение запланированного финансового результата;

– курирование проекта ПИШ непосредственно со стороны ректора (руководитель ПИШ напрямую подчиняется ректору), подключение профильных проректоров в качестве технических кураторов программы развития ПИШ.

4. ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

4.1. Научно-исследовательская деятельность

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

В ТГУ создан ряд научно-технических лабораторий и центров, которые аккредитованы в 10 системах, в том числе по профилю ПИШ (см. 1.3.3).

В целях реализации научных проектов ТГУ входит в состав НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего», трех центров НТИ, четырех технологических платформ.

Начиная с 2020 года ТГУ внедрил новый принцип формирования консорциумов: компенсация недостатка ресурсов ТГУ ресурсами участников консорциума для достижения целей и решения задач консорциума в реализации совместных институциональных, инновационных, научных и/или образовательных проектов при обязательном соблюдении условия получения всеми участниками консорциума взаимной выгоды от объединения.

По состоянию на середину 2023 года ТГУ сформировал 8 консорциумов, которые объединили 72 организации, в том числе администрацию г.о. Тольятти, 37 вузов, 6 научных партнеров (включая 3 организации РАН), 25 индустриальных партнеров (в том числе 3 медучреждения) и 4 инфраструктурных партнера. Четыре из восьми консорциумов по профилю соответствуют научным направлениям или организационным задачам ПИШ (см. 5.2).

По профилю ПИШ работает объединенный диссертационный совет 99.2.001.02 (Д 999.003.02), созданный на базе ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет» совместно с ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет».

Цель научно-исследовательской деятельности ПИШ

Реализация научных и опытно-конструкторских проектов с одновременной подготовкой высококвалифицированных инженеров путем вовлечения обучающихся в эти проекты в рамках четырех научных направлений/программ ПИШ (в том числе трех научно-инновационных и одной инженерной).

Приоритеты (научные направления/программы)

В эпоху нового (пятого и уже развиваемого шестого) технологического уклада конкурентные преимущества обеспечиваются технологиями, позволяющими создавать требуемую функциональность материалов в нужном месте изделий, обеспечивая минимизацию затрат на их создание, а также снижение веса и, в случае необходимости, габаритов изделия. Свойства материалов по-прежнему определяют возможности конструкции, однако современные технологии позволяют обеспечивать эти свойства именно там, где они необходимы, а также управлять технологическими процессами на локальном уровне вплоть до атомарного и достигать ранее недостижимых свойств материалов, применяя различные сочетания высокоэнергетических воздействий.

Таким образом, для обеспечения технологического суверенитета и лидерства Российской Федерации при переходе к новому технологическому укладу необходимо развитие гибридных и комбинированных технологий. В связи с этим определены приоритеты ПИШ «ГибридТех»:

– разработка гибридных и комбинированных технологий с использованием ультразвуковых колебаний;

– разработка гибридных и комбинированных технологий, включая методы интенсивной пластической деформации, для получения новых материалов на основе магния и других легких металлов и сплавов;

– разработка гибридных и комбинированных технологий с применением импульсных лазеров и плазменно-электролитического оксидирования;

– инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств.

В рамках указанных приоритетов ожидается трансформация кластера центров компетенций ТГУ в ультразвуковых технологиях, магниевых технологиях и новых материалах, а также плазменно-электролитическом оксидировании в кластер центров превосходства мирового уровня в указанных областях. Также будут созданы центры компетенций в лазерных технологиях и инжиниринге/реинжиниринге. В целом ПИШ «ГибридТех» станет центром превосходства мирового уровня в гибридных и комбинированных технологиях.

Реализуемые в рамках указанных приоритетов программы будут способствовать решению задач Стратегии научно-технологического развития РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 28.02.2024 № 145, Стратегии развития автомобильной промышленности Российской Федерации до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 28.12.2022 № 4261-р, Стратегии развития станкоинструментальной промышленности на период до 2035 года, утвержденной распоряжением Правительства РФ от 05.11.2020 № 2869-р.

Направления

1. Обеспечение соответствия методов и методик испытаний и исследований отраслевым, национальным и международным требованиям.

2. Создание материально-технической базы и привлечение квалифицированных кадров для развития новых структур ПИШ.

2.1. Создание новых лабораторий по наиболее перспективным направлениям исследований университета в интересах высокотехнологичных партнеров.

2.2. Создание новых производств наукоемкой продукции.

2.3. Разработка и внедрение методики анализа степени зрелости лабораторий / центров компетенций (от уровня «запуск» до уровня «центр превосходства»), оценки требуемых ресурсов в соответствии с ожидаемыми результатами для выбора оптимального сценария развития каждой лаборатории/ центра.

3. Создание инжинирингового центра, развитие компетенций конструкторско-технологического сопровождения и подготовки производства.

4. Встраивание лабораторий во внутреннюю и внешнюю кооперацию для разработки и реализации междисциплинарных научных проектов.

5. Повышение эффективности системы управления научно-исследовательской деятельностью университета:

– за счет оказания сервисной поддержки по привлечению различных источников финансирования (включая внешние инвестиции) под инициативные проекты ПИШ;

– сопровождения привлечения недостающих для реализации конкретных проектов компетенций через наем персонала и/или привлечение сторонних соисполнителей;

– использования ресурсов разнородных внешних центров компетенций на основе интеграции через цифровую платформу управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций;

– развития сервисной поддержки непрофильных функций НПР при реализации проектов ПИШ.

6. Совершенствование системы воспроизводства и развития научных кадров.

6.1. Создание системы обеспечения кадрами и воспроизводства научного кадрового потенциала университета.

6.2. Развитие конкурсной системы внутренних научных грантов для финансирования проектов коллективов молодых ученых и аспирантов (от 3 человек); привлечение в ТГУ на долгосрочные контракты (от 3 лет) перспективных ученых, в том числе с научными группами (3–10 человек).

6.3. Участие в программах инновационного развития (ПИР) высокотехнологичных партнеров – участников ПИШ по актуальным направлениям научно-технического развития РФ и синхронизация с научной повесткой ПИШ.

Планируемые результаты

1. Запущено 5 лабораторий, инжиниринговый центр, авторизованный учебный центр САПР и три технологических участка в интересах партнеров.

2. Запущено не менее 2 собственных производств наукоемкой продукции в интересах партнеров.

3. Объем привлеченных финансовых средств от партнеров, включая ключевого высокотехнологичного партнера – АО «АВТОВАЗ», а также из других источников финансирования к 2030 году составит около 3 млрд рублей, включая 1,624 млрд рублей на научные исследования и разработки.

Ожидаемые эффекты

Основные ожидаемые эффекты от реализации **научно-исследовательской деятельности** в части их влияния на достижение национальных целей развития

Российской Федерации, развитие субъекта/отрасли, а также прочие направления развития ПИШ «ГибридТех» связаны:

– с повышением импортонезависимости за счет создания новых технологий и материалов;

– обеспечением мирового лидерства России в области создания новых магниевых материалов с уникальными свойствами и в области ультразвуковых технологий;

– кадровым обеспечением современными квалифицированными инженерами высокотехнологичной отрасли промышленности – автомобилестроения и смежных отраслей за счет инженерной подготовки, интегрированной с реализацией исследовательских и инжиниринговых проектов;

– созданием механизма планирования долгосрочных приоритетов развития, формирования и актуализации научно-исследовательских повесток совместно с высокотехнологичными партнерами.

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

Название научного исследования и(или) разработки	ГРНТИ	Дата начала	Дата завершения	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств	55.00.00 Машиностроение	01.02.2024	20.12.2030	АВТОВАЗ АО СУПЕР - АВТО ХОЛДИНГ АО ТОАЗ АО АСК ООО НПФ
Магниевые технологии и новые материалы	55.00.00 Машиностроение	01.02.2024	20.12.2030	АВТОВАЗ АО МТК ООО
Ультразвуковые технологии	55.00.00 Машиностроение	01.02.2024	20.12.2030	АВТОВАЗ АО МЕДТЭК ООО ТОАЗ АО
Лазерные технологии и ПЭО	59.00.00 Приборостроение	01.02.2024	20.12.2030	АВТОВАЗ АО МТК ООО

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

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

Для реализации трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности в университете разработан комплекс инструментов, объединенных в бизнес-процесс «Генерация и коммерциализация инноваций» (ГиКИ), который выстраивается в университете в рамках стратегического проекта по программе «Приоритет 2030».

ГиКИ реализуется на стыке образовательного и научно-инновационного процессов и представляет собой комплекс четырех последовательных этапов, каждый из которых обеспечен своей инфраструктурой, кадровым сопровождением и системой управления. На всех этапах реализуется генерация инновационных идей и проектов, проектная работа и подготовка команд проектов. Коммерциализация и экономические эффекты от инноваций обеспечиваются также на всех этапах, многократно усиливаясь на 3-м и 4-м этапах. Система обеспечивает отбор лучших команд и проектов на каждый последующий этап.

Первый этап – массовое погружение в проектную деятельность студентов 1–2-го курсов.

Второй этап – проектная деятельность студентов 3–4-го курсов бакалавриата и всех курсов магистратуры, поддержанная инфраструктурой центров профессиональной проектной деятельности университета.

Третий этап – реализация наиболее успешных студенческих проектов в роли резидентов инновационно-технологического парка ТГУ с доведением проектов до фазы опытного образца.

Четвертый этап – безбарьерный переход наиболее успешных проектов в резиденты институтов развития инновационной экосистемы региона и снятие ресурсных ограничений для реализации комплексных проектов.

Основным входом в третий и четвертый этапы также являются проекты, реализуемые в научно-исследовательской инфраструктуре ТГУ под руководством ученых университета.

Бизнес-процесс ГиКИ сопровождается акселерационными программами в рамках реализации федерального проекта «Платформа университетского технологического предпринимательства» (Startup Doing, СтартапТЕХ 2.0, СтартапТЕХ 3.0), которые нацелены на решение проблемы ускорения коммерциализации проектов и повышение конверсии от проектной идеи до стартапа.

Для ускорения трансфера технологий ТГУ создан Консорциум инноваций, который позволяет объединить ресурсы представителей инновационной экосистемы региона для устранения «разрывов» между стадиями жизненного цикла инноваций.

Интеграция этих инструментов уже позволила реализовать ряд проектов, в том числе проект по ультразвуковой сварке полимерных материалов, который был сгенерирован в рамках проектной недели студентами первого курса и прошел все четыре этапа бизнес-процесса до запуска производства.

В университете развиваются сервисы и цифровые продукты, нацеленные на преодоление «долины смерти» инноваций. Научным подразделениям ТГУ оказывается комплексная поддержка с использованием всей инфраструктуры ТГУ, в том числе: юридическая поддержка, организация закупок, ведение кадрового учета и бухгалтерии; помощь в оформлении результатов интеллектуальной деятельности (РИД), защита прав авторов РИД; поддержка аккредитации по видам деятельности (испытания, инжиниринг и т. п.); помощь в оформлении презентаций разработок ТГУ для внешних инвесторов, организация инвестиционных сессий; бизнес-консалтинг, помощь в составлении бизнес-планов и проведении маркетинговых исследований; внутреннее «венчурное» финансирование; изготовление опытных образцов – инновационно-технологический парк и лаборатории ТГУ позволяют создавать опытные образцы и штучную высокотехнологичную продукцию, а также малые серии изделий.

В ТГУ внедрена система оценки проектов по методологии оценки готовности технологий, в том числе проведена оценка и разработаны планы повышения технологической зрелости в рамках программ по магниевым и ультразвуковым технологиям.

Цель деятельности ПИШ в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации РИД

Трансфер технологий и коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности по основным научным/инженерным направлениям ПИШ «ГибридТех» с одновременной подготовкой на этой основе специалистов по управлению наукоемкими и высокотехнологичными производствами.

Приоритеты

1. Приоритетные направления ПИШ «ГибридТех» для трансфера технологий и разработок: ультразвуковые технологии; магниевые технологии и новые материалы, полученные методами интенсивной пластической деформации; лазерные технологии и плазменно-электролитическое оксидирование, которые позволяют создавать уникальные свойства материалов в изделиях, формируя одну из основ нового технологического уклада.

2. Создание системы коммерциализации инноваций как complete-триады «результаты интеллектуальной деятельности с требуемым уровнем технологической готовности – заинтересованная команда авторов-разработчиков – ресурсное и правовое обеспечение создания и внедрения РИД» с обеспечением:

– доступа проектных команд на конкурсной основе к требуемой материально-технической базе и финансированию для доведения РИД до уровня опытного образца и малых серий;

– участия авторов РИД в распределении доходов от использования и реализации объектов интеллектуальной собственности (ОИС) и поддержки в получении налоговых преференций, в том числе в форме профессиональных налоговых вычетов.

3. Выстраивание стратегии коммерциализации РИД и управление жизненным циклом инновационных проектов на основе оценки уровней готовности технологий.

4. Формирование инженерных компетенций мирового уровня и подтверждение их соответствия мировым стандартам по отраслям, соответствующим научным/ инженерным направлениям ПИШ «ГибридТех».

5. Обеспечение предприятий-партнеров качественным инжиниринговым сопровождением/сервисом полного цикла разработки для постановки продукции на производство, включая подготовку конструкторско-технологической документации, изготовление технологического оборудования, проведение пусконаладочных работ, организацию входного-выходного контроля.

Направления

1. Трансформация системы управления полным жизненным циклом результатов интеллектуальной деятельности. В том числе:

1.1. Актуализация локальной нормативно-правовой базы по управлению, сопровождению, созданию, правовой охране, использованию и реализации объектов интеллектуальной собственности на основе процессного подхода (разработка диаграмм потока работ и составление карт процессов).

1.2. Обучение сотрудников и студентов ПИШ «ГибридТех», в том числе в сетевой форме, стратегиям коммерциализации РИД и способам защиты ОИС.

1.3. Доведение до сотрудников и студентов ПИШ «ГибридТех» единой политики университета в области защиты и коммерциализации РИД путем информирования через корпоративные СМИ и обучающие семинары (прежде всего для авторов ОИС).

1.4. Обеспечение проектным командам сотрудников и студентов ПИШ «ГибридТех» широкого доступа к платным электронным информационно-поисковым патентным и библиотечным системам, в том числе зарубежным ресурсам; интеграция ТГУ с цифровыми сервисами оформления и подачи заявок на защиту ОИС.

1.5. Разработка типовых стратегий (сценариев) коммерциализации РИД и процедуры выбора экономически обоснованного сценария коммерциализации в зависимости от уровня технологической зрелости разработки и готовности рынка; разработка типовых документов (проекты договоров с авторами служебных и неслужебных ОИС, договоров лицензионных соглашений, договоров о передаче прав собственности, договоров лизинга по коммерческим ОИС, договоров НИОКР с созданием ОИС и др.).

1.6. Разработка механизмов гарантированного участия авторов РИД в распределении доходов от использования и реализации ОИС.

2. Материально-техническое оснащение высокопроизводительным оборудованием, в том числе с числовым программным управлением (ЧПУ), для изготовления опытных и мелкосерийных партий изделий.

3. Лицензирование производств и сертификация изделий, получение разрешительной документации (в случае необходимости).

4. Развитие системы и технологии подготовки проектных команд студентов и технологических предпринимателей. В том числе:

4.1. Формирование стартапов на базе студенческих проектных команд для коммерциализации результатов их деятельности через уровневую систему поддержки проектов от бизнес-инкубирования до акселерации.

4.2. Создание механизмов доступа студентов к венчурному финансированию внутри и вовне университета с привлечением внешних партнеров и инвесторов.

4.3. Ежегодное проведение на базе ПИШ «ГибридТех» тематических форумов, хакатонов и форсайт-сессий с участием управленческих команд высокотехнологичных предприятий.

Планируемые результаты

1. По направлению «Ультразвуковые технологии»:

1.1. Количество РИД нарастающим итогом к 2026 году – 14, к 2030 году – 52.

1.2. К 2026 году на базе инновационно-технологического парка будет запущено *одно* мелкосерийное производство *ультразвукового оборудования, генераторов и волноводов* для рынков автомобильной промышленности, упаковочной отрасли с годовым оборотом не менее 50 млн руб., к 2030 году годовой оборот достигнет 100 млн руб. за счет производства *автоматических линий, ультразвуковых медицинских комплексов для хирургии* и выхода на рынки станкостроения, БПЛА и медицинских изделий.

2. По направлению «Магниевые технологии и новые материалы»:

2.1. Количество РИД нарастающим итогом к 2026 году – 20, к 2030 году – 95.

2.2. К 2026 году будет запущено *одно* среднесерийное производство *магниевых имплантатов и изделий из пеномагния* для использования в медицине с годовым оборотом не менее 50 млн руб.; к 2030 году предполагается увеличение оборота до 100 млн руб. за счет массового производства *конструктивных элементов из магниевых сплавов* как для медицины, так и для транспортного машиностроения, автомобильной промышленности и аэрокосмической отрасли.

3. По направлению «Лазерные технологии и плазменно-электролитическое оксидирование»:

3.1. Количество РИД нарастающим итогом к 2026 году – 12, к 2030 году – 41.

3.2. К 2026 году планируется выполнение НИОКР под требования заказчиков для автомобильной промышленности, станкостроения и химической отрасли, в том числе в области износостойких, теплостойких керамических покрытий, технологий их синтеза.

4. По направлению «Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств»:

4.1. Количество РИД нарастающим итогом к 2026 году – 30, к 2030 году – 150.

4.2. К 2026 году планируемый годовой оборот составит 50 млн руб. за счет оказания технических услуг по *разработке конструкторской документации, проведения испытаний, прототипирования* и изготовления опытных серий для автомобильной промышленности и станкостроения. К 2030 году предполагается увеличение годового оборота до 100 млн руб.

Ожидаемые эффекты

Основные ожидаемые эффекты от реализации **деятельности в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности** в части их влияния на достижение национальных целей развития Российской Федерации, развитие субъекта/отрасли, а также прочие направления развития ПИШ «ГибридТех» связаны **с созданием новой комплексной системы коммерциализации инноваций на основе экосистемы возможностей и механизмов преодоления «долины смерти» в жизненном цикле инноваций**, включающей:

– систему гарантирования получения доходов авторами от использования и реализации ОИС;

– систему снятия ресурсных ограничений, включая систему кооперации путем создания продуктовых и институциональных консорциумов и партнерств, механизмы внутреннего венчурного финансирования и привлечения внешних финансовых источников;

– систему и инфраструктуру поддержки создания опытных образцов и малых партий изделий;

– систему цифрового управления научно-инновационным процессом (в том числе на основе разрабатываемой ТГУ цифровой платформы управления верифицированными ресурсами распределенных разнородных центров компетенций);

– правовой и бизнес-консалтинг.

Ожидаемые эффекты направлены на обеспечение технологического суверенитета и импортонезависимости по основным научным/инженерным направлениям ПИШ «ГибридТех» за счет комплексного механизма и системы ускорения внедрения инновационных разработок, в том числе через организацию оперативного доступа организациям-партнерам к инжинирингу полного цикла, что соответствует *национальной цели «достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство» в части достижения показателей «обеспечение темпа роста валового внутреннего продукта страны выше среднемирового при сохранении макроэкономической стабильности», «реальный рост экспорта несырьевых неэнергетических товаров не менее 70 процентов по сравнению с показателем 2020 года» (п. 2, г*).

При этом ожидается трансформация кластера центров компетенций ТГУ в ультразвуковых технологиях, магниевых технологиях и новых материалах, а также плазменно-электролитическом оксидировании в кластер центров превосходства мирового уровня в указанных областях. Также будут созданы центры компетенций в лазерных технологиях и инжиниринге/реинжиниринге. В целом ПИШ «ГибридТех» станет центром превосходства мирового уровня в гибридных и комбинированных технологиях.

Полученные эффекты могут стать лучшей практикой для тиражирования в системе высшего образования.

В рамках реализации Плана восстановления экономики («Умная реабилитация») научно-исследовательская деятельность и деятельность в области инноваций и коммерциализации разработок ТГУ оказывают влияние на меру «создание единых организационных и правовых механизмов координации научной и научно-технической деятельности на всех уровнях готовности НИОКР».

4.3. Образовательная деятельность

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

С 2017 года в ТГУ внедрена новая образовательная модель для обеспечения профессиональной проектной и практической деятельности 100 % студентов всех образовательных программ бакалавриата/специалитета/магистратуры очной формы обучения. Для реализации профессиональной проектной деятельности в период с 2017 года в ТГУ создано 10 центров, обеспечивающих проектную деятельность студентов, из них четыре центра образуют Высшую инженерную школу: центр машиностроения; центр робототехники; центр «IT Student»; центр «Формула станок». С 2017 по 2023 год в рамках Высшей инженерной школы реализовано 692 проекта, из них 47 кейсов получено от индустриальных партнеров.

С 2018–2019 учебного года в ТГУ реализуется образовательная программа по направлению подготовки 38.04.02 Менеджмент, профиль «Управление инновациями». Программа ориентирована на выпускников технических направлений подготовки, желающих развивать свои компетенции в области проектного менеджмента, а также на специалистов промышленных предприятий, занимающихся управлением инновационными проектами.

Программа выстроена в логике жизненного цикла инноваций и включает в себя такие дисциплины как маркетинг инноваций, организация и сопровождение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, эффективные методы управления производством, коммерциализация инноваций, постановка продукции на производство.

Часть дисциплин инвариантна курсам ДПО и реализуется как полностью курс ДПО, так и модульно, например, бизнес-планирование внедрения инноваций, а также курс управление инновационными проектами, разработанный в соответствии с международными стандартами PMBOK.

В 2023 году проектная работа студентов переведена на цифровую платформу «ПРОЕКТИВА» (разработка ТГУ).

Увеличена доля ВКР студентов очной формы обучения, выполненных по заказу работодателей, с 14 % в 2016 году до 56,9 % в 2023 году. В 2023 году магистрантами очной формы обучения выполнено 97 проектно-ориентированных магистерских диссертаций по заказу работодателей (59,87 % от общего выпуска студентов магистратуры очной формы обучения), из них 64 магистерских диссертаций выполнено по инженерной тематике (52 в рамках ВИШ).

Создана оригинальная Система высшего образования онлайн «Росдистант» (защищена патентом на изобретение РФ и пакетом ноу-хау – технологические регламенты), которая представляет собой целостную систему высшего образования онлайн со взаимосвязанными подсистемами (включая подсистемы производства учебных контентов, онлайн-обучения, сопровождения учебного процесса и учета успеваемости и др.), охваченными сквозной системой контроля качества их работы, а также с базами данных и подсистемой контроля их целостности. Росдистант обеспечивает возможность масштабирования учебного процесса (в 2023 году в системе обучается около 18 тысяч студентов из всех регионов РФ и 21 зарубежной страны), а также возможность выстраивания гибридного обучения для студентов-очников и высвобождения времени для проектной/практической работы.

С 2024 года на базе ПРОЕКТИВЫ предполагается поэтапное внедрение проектной деятельности для студентов-заочников, обучающихся в онлайн-формате в системе «Росдистант», в том числе с созданием смешанных команд с участием очников, а также студентов других вузов (в 2023 году прошло тестирование такой возможности на нескольких командах).

Цель образовательной деятельности ПИШ

Создание и апробация модели эффективной подготовки высококвалифицированных инженеров, способных самостоятельно реализовывать комплексные инженерные проекты, требующие междисциплинарных подходов к исследовательским и конструкторско-технологическим задачам по видам инженерной деятельности (инженер-интегратор, инженер-исследователь, инженер-разработчик) в рамках высшего и дополнительного профессионального образования.

Приоритеты

1. ТГУ интегрирует образовательный процесс с научно-исследовательской деятельностью и коммерциализацией разработок, создавая новый процесс генерации инноваций и подготовки команд технологических предпринимателей, усиливая проектную подготовку инженеров предпринимательской подготовкой.
2. Интегрируя проектное обучение в учебный процесс и ставя его в основу образовательной модели, ТГУ стимулирует студентов к заинтересованному получению фундаментальных и профессиональных знаний и умений.
3. Студентам обеспечивается возможность строить свои индивидуальные образовательные траектории (ИОТ), в том числе через выбор проекта и роли в

нем; дисциплин и порядка их изучения, в том числе факультативов.

4. Реализуется модель непрерывного профессионального образования, позволяющая выстраивать гибкие персональные траектории обучения и обеспечивающая постоянное обновление образовательных программ.
5. В ТГУ выстраивается полноценная комплексная система трудоустройства обучающихся и выпускников университета, включая интегрированные цифровые сервисы для управления проектной и практической деятельностью студентов, формирования портфолио и доступа к ним работодателей и наставников проектов; возможность получения внешней профессиональной сертификации (в том числе международной).
6. ТГУ стремится стать центром притяжения талантов через популяризацию профессиональной, научной и предпринимательской деятельности, в том числе через вовлечение школьников в проектную работу и процессы генерации инноваций (в составе смешанных команд со студентами, сотрудниками и партнерами).
7. Обеспечивается соответствие материально-технической базы учебного процесса современному уровню развития техники и технологий, в том числе за счет привлечения ресурсов организаций-партнеров.
8. Реализуется быстрая подготовка и полное обновление (замена) кадров в интересах предприятий автомобилестроительной отрасли через систему программ ДПО и ВО, обеспечивается нулевой период адаптации на рабочем месте.
9. Выстраиваются сетевые программы с ведущими научными центрами, образовательными организациями высшего образования и предприятиями.

Направления

1. Развитие системы и технологии подготовки проектных команд студентов, включая технологических предпринимателей, системно мыслящих инженеров и других участников команд, владеющих навыками проектной деятельности и командной работы, обладающих хорошими цифровыми компетенциями в профессиональной сфере.

1.1. Запуск в ПИШ «ГибридТех» новых и актуализация реализуемых образовательных программ, предусматривающих:

– сквозное проектное обучение студенческих команд, в том числе распределенную практику в течение всего периода обучения;

– оптимальное сочетание базовой профессиональной подготовки и усиленной профильной IT и языковой подготовки;

– модульный принцип обучения с возможностью реализовывать гибкие образовательные траектории.

1.2. Совершенствование механизмов привлечения, мотивации и обучения наставников проектов, в том числе из числа практиков реального сектора экономики.

1.3. Реализация дуальной подготовки (проектного обучения) на базе создаваемой и действующей научной/инжиниринговой инфраструктуры университета, а также на площадках высокотехнологичных компаний, в том числе действующих образовательных программ высшего и дополнительного профессионального образования, актуализированных под требования образовательной модели ПИШ «ГибридТех» (см. «Приоритеты» Образовательной деятельности). Закрепление обучающегося ПИШ еще во время обучения за конкретным подразделением на предприятии или в исследовательской лаборатории.

1.4. Обучение студентов стратегиям коммерциализации и способам защиты РИД.

1.5. Разработка учебно-методического обеспечения дисциплин фундаментального и профессионального блоков под задачи проектов, внедрение в реализуемые образовательные программы высшего образования.

1.6. Разработка и внедрение механизмов формирования студентами ИОТ на основе цифровых сервисов персонального консультирования, включая выбор проекта и роли в нем, места практик, дисциплин, порядка их изучения, а также поддержку академической мобильности.

2. Трансформация образовательного и обеспечивающих процессов за счет развития системы высшего и дополнительного образования онлайн.

2.1. Внедрение практики привлечения лучших специалистов – носителей опыта и компетенций реальной профессиональной деятельности к разработке электронных учебных материалов и реализации образовательного процесса.

2.2. Развитие цифровой платформы управления практиками и проектной деятельностью обучающихся «ПРОЕКТИВА» с возможностью формирования

смешанных команд из различных направлений подготовки, форм и технологий обучения, включая межвузовские.

3. Подготовка высококвалифицированных инженеров по видам инженерной деятельности (инженер-интегратор, инженер-разработчик, инженер-исследователь), в том числе в рамках реализуемых в вузе образовательных программ.

3.1. Подготовка высококвалифицированных инженеров по следующим трекам.

– Трек *«инженер-интегратор»* направлен на подготовку специалиста, способного разрабатывать новые производственные цепочки. Для трека отбираются участники из числа имеющих высшее техническое образование (бакалавриат/магистратура/ специалитет), из числа действующих специалистов с опытом практической работы не менее 2 лет. Образовательный контур рассчитан на 1 год. Подготовка осуществляется в рамках программ ДПО. Обязательным условием подготовки является практическая реализация проекта.

– Трек *«инженер-разработчик»* направлен на подготовку специалиста, способного разрабатывать новые продуктовые линейки на основе научных знаний. Для трека отбираются участники из числа имеющих высшее образование (бакалавриат) или заканчивающих обучение по техническому направлению, имеющих опыт прохождения практики и стажировки на профильном предприятии. Образовательный контур рассчитан на 1,5 года. Подготовка осуществляется в рамках магистерских программ и ДПО.

– Трек *«инженер-исследователь»* направлен на подготовку специалиста, способного проводить прикладные научно-исследовательские работы. Для трека отбираются участники из числа имеющих высшее образование (бакалавриат) или заканчивающих обучение по техническому направлению, с опытом прохождения практики и стажировки на профильном предприятии. Образовательный контур рассчитан на 1,5 года. Подготовка осуществляется в рамках магистерских программ и ДПО.

3.2. Реализация модели непрерывного профессионального образования, позволяющей выстраивать обучающимся гибкие модульные персональные образовательные траектории.

3.3. Разработка и реализация сетевых программ с ведущими научными центрами, образовательными организациями высшего образования и корпоративными университетами автопроизводителей. Обучение будет проходить в гибридном формате, в том числе с применением образовательных онлайн-технологий в системе «Росдистант».

4. Развитие системы трудоустройства обучающихся и выпускников

4.1. Развитие модели целевого обучения, с включением в качестве мер социальной поддержки реализации программ ДПО, и разработки цифровых сервисов для работодателей, студентов и B2G-интеграции.

4.2. Обеспечение подготовки выпускников ПИШ к внешней профессиональной сертификации, в том числе за рубежом:

– увеличение количества образовательных программ ПИШ, прошедших профессионально-общественную аккредитацию (ПОА) в признанных национальных и международных аккредитационных агентствах, дающую право выпускникам на международную профессиональную сертификацию (например, АИОР);

- актуализация реализуемых образовательных программ высшего образования под требования ПОА в признанных национальных и международных аккредитационных агентствах,

– языковая подготовка выпускников на уровне профессиональных коммуникаций;

– создание регионального центра сертификации профессиональных инженеров.

4.3. Обеспечение нулевого периода адаптации выпускника:

– закрепление студентов новых и актуализированных реализуемых образовательных программ за кейсами/ производственными задачами от предприятий- партнеров с самого начала обучения, а в дальнейшем предоставление студенту возможности участвовать во внедрении разработанного решения в производство;

– внедрение практики наставничества;

– трудоустройство студентов на предприятие в рамках одного из выбранных треков до окончания обучения.

Планируемые результаты

1. Разработка и апробация тиражируемой модели ПИШ для подготовки и переподготовки инженеров.
2. Переход от учебных задач к разработке проектов под реальные кейсы индустриальных партнеров и к развитию коммерчески ориентированных инициатив.
3. Количество обучающихся в ПИШ, трудоустроившихся в российские высокотехнологичные компании и в отрасль, не менее 800 человек к 2030 году.
4. Запущено не менее 19 инновационных образовательных программ (2 – бакалавриат, 7 – магистратура, 1 – аспирантура, 9 – ДПО) к 2027 году.
5. Актуализированы 100% действующих образовательных программ инженерной подготовки в интересах высокотехнологичных компаний – партнеров ПИШ.

Подробнее о результатах образовательной деятельности – в приложениях 1 и 2.

Ожидаемые эффекты

Повышение уровня и качества жизни населения за счет развития автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, создания новых рабочих мест и повышения качества человеческого капитала *(соответствует национальной цели «достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство» в части достижения показателя «увеличение численности занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых, до 25 миллионов человек» (п. 2, г); соответствует национальной цели «возможности для самореализации и развития талантов» в части достижения показателя «формирование эффективной системы выявления, поддержки и развития способностей и талантов у детей и молодежи, основанной на принципах справедливости, всеобщности и направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию всех обучающихся» (п. 2, б)).*

В рамках реализации Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года образовательная деятельность ПИШ «ГибридТех» оказывает положительное влияние на следующие показатели:

– «содействие реализации инновационных проектов, нацеленных на формирование приоритетных для Самарской области рынков в рамках реализации Национальной технологической инициативы» (п. 3.1.3 «Инновации»);

– «развитие системы дуального образования в образовательных организациях среднего и высшего образования региона» (п. 3.2.4 «Развитие системы образования и кадровое обеспечение экономического роста»);

– «создание структурных подразделений (учебных центров) профессиональных образовательных организаций на базе ведущих предприятий региона»;

– «развитие научно-технического творчества молодежи Самарской области, направленное на создание системы управления научно-техническим творчеством, предусматривающей формирование у молодых людей проектного коммерческого мышления в совокупности с системным научно-техническим творчеством. Предполагается использовать ресурсы не только центров технического творчества и школ, но и вузов, инновационных коммерческих коллективов, бизнес-сообществ».

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

Название образовательной программы	Специальность и направления подготовки	Тип программы	Дата начала реализации образовательной программы	Дата завершения реализации образовательной программы	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Гибридные и комбинированные технологии	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов	Магистратура	01.09.2024	30.08.2026	АВТОВАЗ АО МТК ООО АСК ООО НПФ
Роботизированные комплексы		Дополнительное профессиональное образование	01.03.2026	30.08.2030	АВТОВАЗ АО
Системы управления беспилотными транспортными средствами		Дополнительное профессиональное образование	01.03.2026	30.08.2030	АВТОВАЗ АО
Машины, агрегаты и технологические процессы	2.5.21 Машины, агрегаты и технологические процессы	Подготовка кадров высшей квалификации	01.10.2027	30.09.2030	АВТОВАЗ АО
Проектирование пресс-форм, литьевой оснастки и изделий из пластика		Дополнительное профессиональное образование	01.09.2024	30.08.2030	АВТОВАЗ АО АСКОН АО

Название образовательной программы	Специальность и направления подготовки	Тип программы	Дата начала реализации образовательной программы	Дата завершения реализации образовательной программы	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Магниевые технологии в автомобилестроении		Дополнительное профессиональное образование	01.03.2026	30.08.2030	АВТОВАЗ АО
Цифровые двойники и испытания		Дополнительное профессиональное образование	01.09.2026	30.06.2030	АВТОВАЗ АО
Построение беспроводных систем управления		Дополнительное профессиональное образование	01.10.2027	30.09.2030	АВТОВАЗ АО
Полимерные материалы и технологии	22.04.01 Материаловедение и технологии материалов	Магистратура	01.09.2025	30.08.2027	АВТОВАЗ АО МТК ООО
Сборочные процессы в пластике. Ультразвуковая сварка и вибросварка		Дополнительное профессиональное образование	01.09.2024	30.08.2030	АВТОВАЗ АО МЕДТЭК ООО
Цифровые двойники	15.04.01 Машиностроение	Магистратура	01.09.2025	31.08.2027	АВТОВАЗ АО СУПЕР - АВТО ХОЛДИНГ АО
Высокотехнологичные машиностроительные производства	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Магистратура	01.09.2024	30.08.2026	АВТОВАЗ АО СУПЕР - АВТО ХОЛДИНГ АО АСК ООО НПФ
Проектирование и разработка гибких производственно-технологических систем	15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Магистратура	01.09.2024	30.08.2026	АВТОВАЗ АО МТК ООО АСК ООО НПФ
Алгоритмы и системы управления автономными транспортными средствами	11.04.04 Электроника и наноэлектроника	Магистратура	01.09.2026	31.08.2030	АВТОВАЗ АО
Вибрационная сварка		Дополнительное профессиональное образование	01.03.2026	30.12.2030	АВТОВАЗ АО

Название образовательной программы	Специальность и направления подготовки	Тип программы	Дата начала реализации образовательной программы	Дата завершения реализации образовательной программы	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Управление качеством на высокотехнологичных производствах	27.03.02 Управление качеством	Бакалавриат	01.09.2025	31.08.2029	АВТОВАЗ АО МЕДТЭК ООО МТК ООО СУПЕР - АВТО ХОЛДИНГ АО ТОАЗ АО АСК ООО НПФ
Цифровое 3D-проектирование		Дополнительное профессиональное образование	01.09.2024	30.08.2030	АВТОВАЗ АО АСКОН АО
Технологии гибридных производств	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	Бакалавриат	01.09.2024	30.08.2028	АВТОВАЗ АО МТК ООО МЕДТЭК ООО АСК ООО НПФ
Управление инновационными проектами	38.04.02 Менеджмент	Магистратура	01.09.2025	30.08.2027	АВТОВАЗ АО АСК ООО НПФ

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

С первого семестра при выборе научного проекта студенты закрепляются за курирующим структурным подразделением индустриального партнера и профильным научным/инженерным подразделением университета. В индивидуальный план студента включаются производственные, инженерные и исследовательские задачи. Студенту назначается наставник из числа ведущих инженеров от предприятия и куратор от научной школы университета. Полный перечень задач на практику формируется под трек обучения: инженер-интегратор, инженер-разработчик или инженер-исследователь. Часть задач встраивается в программу практик,

предусмотренную учебным планом, а часть задач в рамках отдельных проектов выносится за рамки образовательной программы.

Для наставников предусмотрен обучающий курс по работе со студентами ПИШ «ГибридТех». Курс включает следующие темы: «Роль и место ПИШ «ГибридТех» в научно-технологическом ландшафте региона и отрасли», «Роль наставника», «Инструменты работы наставника», «Особенности взаимодействия в паре наставник – наставляемый». Оплата труда наставника осуществляется из средств программы развития ПИШ «ГибридТех». В учебный процесс встраивается преимущественно распределенная практика. Задачи на практику синхронизируются с задачами проекта. Сопровождение проекта ведется на цифровой платформе «ПРОЕКТИВА», доступ к которой будет предоставлен студентам, наставникам и кураторам.

В конце учебного семестра студенты защищают отчет по практике перед комиссией, в состав которой входят руководитель образовательной программы, руководитель проекта, наставник и куратор.

По рекомендации руководителя образовательной программы трудоустроенные по специальности студенты последнего курса обучения или высшего уровня обучения могут быть кураторами для студентов младших курсов или младшего уровня обучения.

В качестве мотивации к обучению используется рейтинг студентов. На позицию в рейтинге влияют успехи студента в учебной, проектной и научной деятельности.

Лучшие студенты ПИШ «ГибридТех» и других вузов на конкурсной основе направляются на стажировку – непрерывное выполнение профессиональной функции на конкретном рабочем месте на предприятии в течение 1–3 месяцев. На стажировке студент выполняет функции, закрепленные за данным рабочим местом, с возможностью последующего трудоустройства.

За время обучения студенты могут быть направлены на различные предприятия, что позволит усиливать их кругозор в профессиональной области.

Договоренность о таком формате организации практик и стажировок студентов достигнута с высокотехнологичными партнерами ПИШ «ГибридТех» (АО «АВТОВАЗ», АО «АСКОН», ООО «МЕДТЭК» и др.), а также с администрацией АО «Особая экономическая зона промышленно-производственного типа „Тольятти“».

4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школе

Принцип отбора кандидатов на обучение в ПИШ «ГибридТех» основывается на стремлении обеспечить высокий уровень подготовки специалистов, способных к решению сложных технических задач и развитию инноваций в различных отраслях. Ключевым критерием отбора является мотивация талантливых кандидатов, участвующих в ежегодной проектной деятельности, в рамках которой обучающиеся работают над реальными задачами, стоящими перед промышленностью и бизнесом. Это позволяет студентам приобрести необходимые компетенции для эффективной работы в условиях быстро меняющегося мира науки и технологий.

При отборе кандидатов в ПИШ используются методы целевого набора совместно с предприятиями-партнерами. Учащиеся 10–11-х классов, желающие принять участие в целевом обучении, проходят в ТГУ подготовительные курсы по физике и математике, чтобы успешно сдать ЕГЭ и поступить в вуз на выбранную специальность.

Система отбора кандидатов на обучение в ПИШ

При отборе на обучение в *аспирантуре* помимо прохождения вступительных испытаний, предусмотренных порядком приема (утвержденным Минобрнауки РФ), кандидат участвует в дополнительном собеседовании и выполняет тестовое задание от будущего руководителя.

При отборе на обучение в ПИШ по *магистерским* программам помимо прохождения вступительных испытаний, предусмотренных порядком приема (утвержденным Минобрнауки РФ), кандидат дополнительно предоставляет мотивационное письмо и портфолио, а также сдает демонстрационный экзамен.

Одним из важных аспектов оценки заявки при поступлении в ПИШ является анализ выпускной квалификационной работы (ВКР), подготовленной кандидатом при обучении на предыдущем уровне образования. ВКР должна быть представлена как доказательство способности кандидата применять теоретические знания на практике, решать актуальные задачи и проводить исследовательскую работу. Оцениваются актуальность темы, инновационность и оригинальность, практическая значимость.

При отборе на обучение в ПИШ на программы *бакалавриата* будет действовать порядок приема, утвержденный Минобрнауки РФ:

– для поступающих на базе среднего общего образования – по результатам единого государственного экзамена;

– для поступающих на базе среднего профессионального образования – по результатам вступительных испытаний. Лица, поступающие на обучение на базе среднего профессионального образования, могут наряду со сдачей вступительных испытаний, проводимых ТГУ самостоятельно, использовать результаты ЕГЭ по соответствующим общеобразовательным вступительным испытаниям.

Олимпиады и демонстрационные экзамены являются дополнительным способом оценки способностей кандидатов и подтверждения их знаний и умений в области инженерии. Баллы, полученные за участие в Инженерно-технической олимпиаде, проводимой на базе ТГУ, включающей элементы демонстрационного экзамена, учитываются при поступлении в ПИШ. Призеры и участники получают сертификат, который дает дополнительно до 10 баллов при поступлении.

Поступление в ПИШ *на дополнительные образовательные программы* доступно для всех желающих, обладающих уровнем знаний (образования), достаточным для освоения программы повышения квалификации или переподготовки. Прием производится после тестирования или собеседования, целью которого является проверка умений и навыков, необходимых для освоения программы. Также поступающему следует предоставить портфолио.

При отборе на обучение в ПИШ *работающих инженеров* дополнительно оцениваются презентация опыта проектной работы, результаты игропрактик, демонстрирующих уровень развития гибких навыков, и тестирования, отражающего уровень профессиональных знаний, по итогам которого формируется персональная траектория обучения.

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школы

Обучение студентов ТГУ осуществляется в соответствии с производственными потребностями региона. Об этом свидетельствует высокий уровень корреляции (коэффициент корреляции 0,95) между контингентом выпускников ТГУ всех форм обучения и контингентом работников по видам экономической деятельности Самарской области. Доля выпускников, трудоустроившихся в Самарской области, в

общей численности выпускников за период 2016–2022 гг. остается на стабильно высоком уровне – более 70 % ежегодно.

В ПИШ будет осуществляться подготовка передовых инженерных кадров в соответствии со структурой кадрового запроса со стороны высокотехнологичных партнеров. В начале обучения студентам будет предложено заключить целевой договор с конкретным предприятием-партнером. При заключении договора студенту будут оказаны дополнительные меры социальной поддержки от компании (выплата стипендии, оплата дополнительного обучения и др.).

Система непрерывной практики и работы с наставником позволит обнулить период адаптации. Специалисты будут проходить подготовку под конкретные запросы инжиниринга предприятий.

Выпускники ПИШ будут иметь портфолио, включающее профессиональные сертификаты и рекомендательные письма о прохождении стажировок и выполнении профессиональных проектов. Наличие реального практического и проектного опыта поможет выпускникам занять ведущие позиции в инжиниринге высокотехнологичных компаний в сфере автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, а также производства БПЛА и БТС. Студенты, обучающиеся по треку «инженер-исследователь», могут быть трудоустроены в ведущие отраслевые научные центры.

Выпускники ПИШ «ГибридТех» смогут претендовать на позиции, оплачиваемые на 50 % и более выше позиций, предлагаемых выпускникам традиционных образовательных программ.

В ПИШ «ГибридТех» предусмотрен трек развития технологических предпринимателей в рамках стратегического проекта «Генерация и коммерциализация инноваций» (Программа развития до 2030 года программы «Приоритет 2030»). В университете действует Положение о правах студентов на результаты интеллектуальной деятельности, полученные в процессе обучения в ТГУ, что стимулирует развитие проектов до высоких уровней технологической готовности. Ориентация на инновации и проектный подход позволяют студентам развивать свои идеи.

Выпускник ПИШ «ГибридТех» сможет продолжить работу в высокотехнологичном инжиниринге в статусе предпринимателя в сотрудничестве с университетом и предприятиями – партнерами ПИШ.

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

В целях повышения уровня подготовки абитуриентов, принимаемых на обучение, в ПИШ запланирован ряд мероприятий, направленных на профориентацию талантливых и одаренных школьников. В основу работы с молодежью положены принципы интеграции, регионализации (учет интересов конкретных работодателей, особенностей и потребностей рынка труда) и непрерывности (поэтапность формирования профессионального самоопределения, личностного и профессионального развития обучающихся). Будет использован накопленный положительный опыт отбора и привлечения талантливых школьников с их вовлечением в проектную деятельность (см. ниже).

С 2015 года ТГУ принимает участие во Всероссийской акции «Неделя без турникетов» – комплексе мероприятий, направленных на профориентационное информирование обучающихся о деятельности ведущих предприятий региона, популяризацию инженерных профессий и специальностей, востребованных на промышленном производстве. Организатором акции является Союз машиностроителей России.

С 2015 года ТГУ является вузом-партнером и площадкой проведения МИО «Звезда». Основная цель МИО «Звезда» – развитие и стимулирование интереса у обучающихся 6–11 классов к научно-исследовательской и инженерной деятельности, формирование целостного представления о приоритетных направлениях финансово-экономического развития страны и мотивации к поступлению на инженерные направления.

В 2022 году в отборочном этапе на базе ТГУ и школ-партнеров приняли участие 8 021 учащийся 6–11 классов школ г. Тольятти и Ставропольского района, в заключительный этап прошли 3 008 участников.

Победители и призеры МИО «Звезда» имеют преимущества (дополнительные баллы и финансовое стимулирование) при поступлении в ТГУ.

В университете успешно реализуется ранняя профориентация в рамках Детского университета «Эйнштейн». Проектная деятельность основана на уровневом подходе (1-й уровень: от 3 до 7 лет – раннее развитие; 2-й уровень: от 7 до 12 лет – естественно-научное развитие; 3-й уровень: от 12 до 17 лет – погружение в проекты

совместно со студентами вуза; 4-й уровень: 1-й курс и далее – работа в проектах в рамках проектной деятельности ТГУ). Данный подход предполагает раннее погружение в научную деятельность и знакомство с инженерными направлениями, что в дальнейшем способствует улучшению социальных навыков, повышению вовлеченности в проектную деятельность, росту интереса к инженерно-техническим специальностям и более осознанному выбору направления для поступления в вуз.

Модель организации привлечения кандидатов на обучение в передовой инженерной школе объединяет инструменты классического маркетинга, интернет-маркетинга (SMM, таргетированная реклама, контекстная реклама в поисковой системе «Яндекс»), привлечение через сеть региональных представителей и образовательные порталы. В ТГУ создана система взаимодействия с абитуриентами, включая личный кабинет абитуриента. Весь процесс поступления с 2015 года технологизирован и не требует личного присутствия абитуриентов. Профориентационная работа ведется в том числе через инфраструктуру центров развития талантливой молодежи. В 2018–2021 гг. более 500 учащихся школ посетили занятия по направлениям «Электроника и робототехника», «Экспериментальная химия», «Автомобильное проектирование» (международный проект Formula Student), «IT-Студент». С 2016 года университет, являясь региональным центром АНПО «Школьная лига» (охватывает 30 школ-участников и 43 школы-партнера), проводит «Неделю высоких технологий и технопредпринимательства».

Значимым результатом для повышения эффективности проектного обучения стал его перевод на цифровую платформу студенческой проектной деятельности «ПРОЕКТИВА». ПРОЕКТИВА обеспечивает управление проектной деятельностью (включая разработку и формализацию процесса) с возможностью формирования смешанных проектных команд: из студентов различных направлений подготовки, форм, технологий и уровней обучения, включая студентов других университетов, школьников и студентов СПО.

К реализации проектов с участием школьников в рамках ПИШ будут привлечены индустриальные партнеры, в частности АО «АВТОВАЗ» и другие. Со стороны индустриальных партнеров предусмотрены следующие форматы взаимодействия:

– совместная профориентационная работа, в том числе в базовых школах;

– предоставление предприятиями кейсов и задач для проектной деятельности с участием школьников;

– участие представителей предприятий в комиссиях по оценке демонстрационных экзаменов и результатов мероприятий, проводимых в течение года;

– дополнительные меры поддержки – стипендии и гранты для школьников.

№	Группы, в том числе виды мероприятий	Название мероприятия / проекта	Направление деятельности ПИШ	Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации, человек							
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1	**Инженерная/проектная подготовка**			**-**	**105**	**215**	**330**	**455**	**585**	**725**	**870**
1.2	инженерные/проектные школы			-	105	215	330	455	585	725	870
1.2.1	Проектирование боллида "Формула студент" в Центре машиностроения		Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	25	83	113	148	188	233	283
1.2.2	Организация межрегиональных школьных проектных команд через платформу «Проектива»		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	80	132	217	307	397	492	587
2	**Образовательная деятельность**			**-**	**30**	**339**	**389**	**449**	**519**	**599**	**699**
2.2	образовательный интенсив			-	30	339	389	449	519	599	699
2.2.1	Образовательный интенсив по инженерным направлениям на базе школ для учащихся 8-11-х классов		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	30	339	389	449	519	599	699
3	**Профильные олимпиады**			**-**	**275**	**1024**	**1359**	**1724**	**2124**	**2559**	**3029**
3.1	олимпиада			-	190	233	453	683	933	1203	1493
3.1.1	Олимпиады уровня РСОШ: многопрофильная инженерная олимпиада «Звезда»		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	160	170	350	540	740	950	1170
3.1.2	Инженерно-техническая олимпиада (включающая элементы демонстрационного экзамена) для выпускников школ		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	30	63	103	143	193	253	323

№	Группы, в том числе виды мероприятий	Название мероприятия / проекта	Направление деятельности ПИШ	Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации, человек							
				2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
3.2	конкурс			-	40	90	150	220	300	390	490
3.2.1	Конкурс современных инженерных технологий с использованием 3Д-принтера		Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	40	90	150	220	300	390	490
3.5	хакатон			-	45	701	756	821	891	966	1046
3.5.1	Организация и проведение инженерного хакатона		Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	45	701	756	821	891	966	1046
4	**Профориентационные мероприятия для школьников**			**-**	**350**	**961**	**1386**	**1831**	**2301**	**2801**	**3331**
4.1	день открытых дверей в ПИШ			-	60	170	235	300	370	440	510
4.1.1	Организация и проведение дня открытых дверей на базе института машиностроения, химии и энергетики		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	60	170	235	300	370	440	510
4.2	профориентационные экскурсии в ПИШ или высокотехнологичные предприятия			-	220	481	721	971	1231	1501	1781
4.2.1	Экскурсии для учащихся 10-11 классов в научные лаборатории ПИШ		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	220	481	721	971	1231	1501	1781
4.4	профориентационные встречи (в ПИШ, вузе, школе и др.)			-	70	310	430	560	700	860	1040
4.4.1	Профориентационные встречи на базе школ с учащимися 9-11-х классов		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	70	310	430	560	700	860	1040
5	**Довузовская подготовка**			**-**	**120**	**215**	**345**	**485**	**625**	**775**	**925**
5.1	курсы довузовской подготовки в ПИШ			-	120	215	345	485	625	775	925
5.1.1	Курсы по подготовке к ЕГЭ (математика, физика) в рамках проекта «Успех в точных науках»		Ультразвуковые технологии, Магниевые технологии и новые материалы, Лазерные технологии и ПЭО, Реинжиниринг высокотехнологичных производств	-	120	215	345	485	625	775	925

4.4. Кадровая политика

Текущие заделы и имеющиеся ресурсы

ТГУ обеспечивает конкурентоспособную заработную плату своим работникам, отношение средней зарплаты ППС к среднерегиональной зарплате за год составляет более 200 %. С 2013 года постоянно действует и обновляется порядок выплат за публикационную активность, благодаря которому в ТГУ наблюдается рост публикаций в высокорейтинговых научных журналах, в том числе по тематическим направлениям ПИШ. Для разработчиков электронных образовательных контентов предусмотрены авторские вознаграждения.

Действует положение «О соблюдении авторских прав и выплате вознаграждений авторам объектов интеллектуальной собственности в ТГУ». С авторами РИД, в том числе по тематическим направлениям ПИШ, заключены договоры о сопровождении служебного произведения.

Проводя системные изменения в основных направлениях деятельности, университет обеспечивает подготовку кадров для их реализации, причем как индивидуальную, так и групповую.

ТГУ практикует различные формы занятости, в том числе дистанционную и комбинированную. В 2022/2023 учебном году привлечено на должности профессорско-преподавательского состава 44 человека, проживающих в 23 населенных пунктах по всей стране – от Севастополя до Владивостока.

Университет обеспечивает социальный пакет, который включает в том числе бесплатные занятия спортом в кампусе ТГУ, услуги процедурного кабинета и физиотерапевтические услуги отдела медицинской профилактики, расширенный спектр обследований при проведении обязательных медицинских осмотров, корпоративную мобильную связь. Для оценки уровня удовлетворенности социальным пакетом проводятся опросы работников.

Ежегодно более 200 сотрудников проходят повышение квалификации. В новой логике описан процесс «Повышение квалификации сотрудников», предусматривающий создание цифрового сервиса управления бюджетом на повышение квалификации, формирование планов направления сотрудников на обучение с выставлением приоритизации в зависимости от требований профессиональных стандартов и контролем внедрения полученных компетенций в работе.

Цель кадровой политики ПИШ

Не менее 80 % преподавателей (наставников) со стажем непрерывной работы в ПИШ не менее 2 лет к 2030 году имеют опыт генерации и коммерциализации инноваций в проектах ПИШ и создают для студентов среду опережающего развития инженерных компетенций, основанную на трудолюбии, усидчивости, мотивации, дисциплинированности.

Приоритеты

1. Мотивация авторов объектов интеллектуальной собственности, в том числе студентов, к внедрению своих разработок. Обеспечение гарантированного участия авторов в распределении доходов от использования и/или реализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД), а также поддержки в получении налоговых преференций, в том числе в форме профессиональных налоговых вычетов. Обеспечение доступа проектным командам на конкурсной основе к требуемой материально-технической базе и финансированию для доведения РИД до уровня опытного образца и малых серий. Правовое обеспечение создания и внедрения РИД.

2. Сопровождение научной проектной деятельности ПИШ, в том числе через наставничество, сотрудниками высокотехнологичных партнеров.

3. Применение прозрачной и понятной системы мотивации работников и стимулирования их заинтересованности в конечном результате своего труда, в том числе как части общего результата труда всего коллектива.

4. Привлечение к реализации научно-исследовательской деятельности и новых программ опережающей подготовки инженерных кадров в фокусе фронтирной инженерной задачи ученых, работающих инженеров ведущих научных центров, образовательных организаций высшего образования, корпоративных университетов предприятий автомобилестроительной отрасли, высокотехнологичных партнеров.

Направления

1. Мероприятия по формированию и поддержанию на высоком уровне инженерных компетенций ПИШ для решения фронтирной инженерной задачи

1.1. Создание (на базе разработанной в ТГУ цифровой платформы управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций) реестра центров инженерных компетенций с декомпозицией компетенций до их носителей.

Использование реестра как инструмента поиска специалистов в ПИШ, в том числе в качестве наставников и спикеров для проведения обучения.

1.2. Разработка методики отбора инженерного состава ПИШ и индустриальных партнеров, являющихся носителями компетенций, необходимых для решения фронтирной инженерной задачи ПИШ.

1.3. Актуализация критериев отбора научно-педагогических работников ПИШ, в том числе в части опыта работы, результативности (научные публикации, выполнение НИОКР) по профилю читаемой дисциплины и/или реализуемых в ПИШ проектов.

1.4. Разработка и внедрение адаптационных мероприятий с вновь принятыми работниками: проведение welcome-семинара «Введение в инженерное дело новой формации», наставничество на рабочем месте, обучение работе в информационных системах, получение обратной связи от новых сотрудников в первую неделю работы, через месяц и квартал после приема.

1.5. Передача носителями важных (уникальных) для ПИШ инженерных компетенций иным сотрудникам ТГУ, в том числе ПИШ, посредством проведения совместных научных исследований и/или опытно-конструкторских работ (защита диссертации, публикация научных статей, защита результатов интеллектуальной деятельности, выполнение НИОКР по заказам индустриальных партнеров).

1.6. Разработка системы поощрения для сотрудников индустриальных партнеров и ТГУ, которые внесли вклад в улучшение научно-инновационного и производственного процессов индустриальных партнеров и ТГУ, направленных на решение фронтирной инженерной задачи ПИШ. Проведение конкурса проектов, направленных на внедрение отобранных комиссией рационализаторских предложений.

1.7. Включение в систему мотивации персонала, вовлеченного в организацию ПИШ, поощрения по итогам прохождения основного инвестиционного этапа и выхода на окупаемость.

1.8. Развитие и популяризация системы поддержки коммерциализации РИД и гарантированного участия авторов в распределении доходов от использования и/или реализации РИД.

2. Мероприятия по привлечению работающих инженеров к осуществлению преподавательской деятельности в ПИШ

2.1. Разработка образовательного контента в связке «работающий инженер и педагог-дизайнер». Подготовка учебно-методических материалов педагогом-дизайнером на основе наблюдений за производственным процессом работающего инженера, его интервьюирования.

2.2. Разработка и включение в адаптационные мероприятия для работающих инженеров, привлекаемых к педагогической деятельности, обучающего курса, включающего в себя азы современной педагогики, педагогического дизайна и особенности разработки и реализации образовательных программ.

2.3. Формирование персональной учебной нагрузки, учитывающей вклад профессорско-преподавательского состава в реализацию проектов ПИШ.

2.4. Разработка системы отбора работающих инженеров для осуществления преподавательской деятельности на основе компетентностного подхода (решение практических кейсов / моделирование процессов / бизнес-симуляция и др.). Смещение акцента в оценке соискателя от уровня образования к опыту и результативности работы.

3. Мероприятия по привлечению талантливых школьников в ПИШ

3.1. Подготовка сотрудников ПИШ для участия в образовательных программах, в том числе федерального уровня, для одаренных школьников в качестве наставника, руководителя проектов, эксперта, преподавателя.

3.2. Создание рабочих мест, в том числе дистанционных, в лабораториях ПИШ для одаренных школьников и студентов. Организация конкурсного отбора школьников и студентов, включающего собеседования с родителями обучающихся, оценку портфолио обучающегося и текущей успеваемости по физике, математике (в зависимости от направленности лаборатории).

3.3. Включение в индивидуальный план работы школьника посещения визионерских лекций инженерной направленности, а также, по желанию школьника, посещения естественно-научных дисциплин программ высшего образования.

3.4. Популяризация результатов проектов ПИШ, успешно реализованных совместно с индустриальными партнерами.

4. Мероприятия по организации обучения управленческих команд и профессорско-преподавательского состава

4.1. Построение и ежегодная актуализация матрицы компетенций, в том числе инженерных, уровня их сформированности у управленческих команд и ППС ПИШ. Формирование согласованного с графиком учебного процесса плана проведения ДПО, в том числе стажировок, под потребности ПИШ.

4.2. Обязательное прохождение инженерным составом ПИШ конструкторской подготовки, обучения управлению проектами.

4.3. Построение системы оценки эффективности внешнего обучения, включающей в себя обязательное публичное обсуждение полученных знаний и компетенций, разработку предложений по улучшению научно-инновационных и производственных процессов.

Ожидаемые эффекты

1. Не менее 80 % преподавателей (наставников) со стажем непрерывной работы в ПИШ не менее 2 лет к 2030 году будут иметь опыт генерации и коммерциализации инноваций в проектах ПИШ.

2. К 2030 году не менее 7 человек защитят диссертацию на соискание ученой степени кандидата/доктора наук по направлениям научных проектов ПИШ.

3. К 2030 году не менее 80 % управленческого состава и научно-педагогических работников ПИШ постоянно обновляют свои профессиональные знания и компетенции на основе актуальных достижений науки и технологий, современных профессиональных требований, перспективных задач по направлениям работы ПИШ.

В рамках достижения национальных целей данная политика оказывает положительное влияние на целевой показатель «Обеспечение темпа устойчивого роста доходов населения не ниже инфляции» за счет привлечения квалифицированных кадров на конкурентоспособные условия труда; раскрытия

потенциала работников и повышения их заработной платы; создания эффективной прозрачной системы мотивации персонала.

В рамках развития региона (п. 3.2.2 раздела 3 Стратегии социально-экономического развития Самарской области до 2030 года) данная политика окажет положительное влияние на показатель «Уровень реальной среднемесячной заработной платы, % к уровню 2015 года» за счет создания новых высококвалифицированных рабочих мест, повышения технологического уровня и роста производительности труда.

Реализация политики способствует снижению оттока молодежи из области, обеспечивает формирование научно-педагогической, управленческой и культурной элиты региона, способной к модернизации общества и инновационной деятельности, в соответствии с пятью сценариями развития Самарской области (п. 2.1 раздела 2 Стратегии социально-экономического развития Самарской области до 2030 года).

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

Для управленческих команд и ППС запланированы ежегодные повышение квалификации, профессиональная переподготовка и стажировки. Программы обучения для ключевых кадров ПИШ «ГибридТех» подбираются в соответствии с технологической направленностью научного проекта.

Основными направлениями повышения квалификации являются:

– управление инновационными проектами и высокотехнологичными производствами;

– разработка стратегий и управление изменениями в масштабных проектах;

– компьютерное моделирование, в том числе цифровое 3D-проектирование и цифровые двойники изделий;

– инжиниринг в машиностроении;

– программируемые логические контроллеры;

– просвечивающая электронная микроскопия;

– выполнение EBSD-анализа, микродифракционного анализа и рентгенодифракционного (рентгенофазового) анализа;

– технологии литья полимеров;

– программирование станков с ЧПУ (многоосевая обработка).

Для ускорения адаптации новых кадров ПИШ «ГибридТех» предусмотрены программы менторства и коучинга, реализуемые на базе университета и в высокотехнологичных компаниях с полным погружением в инжиниринговые процессы.

4.5. Инфраструктурная политика

Текущий задел и имеющиеся ресурсы

Реализация Программы развития ПИШ будет осуществляться с использованием как собственной инфраструктуры ТГУ (см. 1.3.3), так и инфраструктуры партнеров.

ТГУ аккредитован в 10 системах на проведение стандартных испытаний, инжиниринга и проектных работ: в АНО КЦ «Атомвоенсерт», АНО «Наносертифика», международной системе аккредитации ILAC, Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), национальной системе аккредитации (Росаккредитация), ассоциации ЭАЦП «Проектный портал», АО «НТЦ «Промышленная безопасность», Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций, Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии, Федеральной службе по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

ТГУ включен в реестр поставщиков специализированного технологического оборудования и оснастки АО «АВТОВАЗ», а также в реестр исполнителей федеральной программы стимулирования разработки конструкторской документации

для серийного выпуска критически важных комплектующих (Постановление Правительства РФ от 18.02.2022 № 208).

Ключевым инфраструктурным объектом, задействованным в работе ПИШ, станет Инновационно-технологический парк (ИТП) ТГУ (ввод в эксплуатацию – в декабре 2023 года) общей площадью 4 196 кв. м, в том числе 2 500 кв. м производственных помещений, 800 кв. м лабораторий и испытательных центров, 800 кв. м образовательных пространств (стартап-студии, студенческие конструкторские бюро в формате коворкинг-центров и фаблабы). На базе ИТП будут сосредоточены основные технологические участки для создания опытных образцов и малых серий инновационной высокотехнологичной продукции.

Цель инфраструктурной политики ПИШ

Материально-техническое обеспечение создания штучной наукоемкой продукции, опытных образцов и малых партий новых изделий, а также реинжиниринга (оцифровка аналогов, изготовление прототипов, отработка технологических приемов) путем формирования новой инфраструктуры и ее интеграции с действующей инфраструктурой ТГУ и внешними центрами компетенций.

Приоритеты

1. При помощи создания современной инфраструктуры, оснащенной научно-исследовательским, испытательным и производственным оборудованием, ТГУ формирует условия для привлечения, удержания и развития талантливой молодежи, высококвалифицированных профессионалов, в том числе из-за рубежа, способных решать высокотехнологичные задачи в интересах автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины.

2. ТГУ развивает инфраструктуру ПИШ как «место силы» – центр исследовательской и научно-технической активности, обеспечивая возможность совместного использования инфраструктуры ПИШ университетом, высокотехнологичными партнерами и партнерскими научно-исследовательскими организациями.

3. Развивая инфраструктурное пространство ПИШ, ТГУ создает образец развития исследовательского и научно-технического пространства в соответствии с мировыми стандартами и принципами устойчивого развития, с применением цифровых

технологий, включая BIM-технологии, обеспечивая в том числе многофункциональность, энергоэффективность, экологичность, безопасность, доступность, эстетичность, прочность, долговечность.

4. С целью систематизации имеющихся центров компетенций и привлечения внешних недостающих производственных и исследовательских компетенций ТГУ развивает цифровую платформу управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций, способную выстраивать технологические цепочки полного цикла, требующие интеграции внутренних и внешних ресурсов. Создаваемые цифровые сервисы также направлены на снятие территориальных ограничений в кадровых ресурсах.

Ожидаемые эффекты

Запуск ПИШ с инжиниринговым центром и новыми лабораториями в интеграции с существующей инфраструктурой университета и внешними центрами компетенций позволит выстроить полные технологические циклы в интересах высокотехнологичных партнеров, предприятий автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины.

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

Для реализации Программы исследований и разработок (4.1.1), а также для эффективной подготовки инженерных кадров в рамках планируемых образовательных программ, программ ДПО и программ повышения квалификации (4.3.1) в ПИШ «ГибридТех» будет создана новая инновационная и научно-образовательная инфраструктура, интегрированная с существующей образовательной и научно-инновационной экосистемой университета.

В результате ожидается трансформация кластера центров компетенций ТГУ в ультразвуковых технологиях, магниевых технологиях и новых материалах, а также плазменно-электролитическом оксидировании в кластер центров превосходства мирового уровня в указанных областях. Также будут созданы центры компетенций в лазерных технологиях и инжиниринге/реинжиниринге. В целом ПИШ «ГибридТех» станет центром превосходства мирового уровня в гибридных и комбинированных технологиях.

1. Инжиниринговый центр высокотехнологичных производств

Деятельность инжинирингового центра направлена на научно-исследовательские, опытно-конструкторские работы и инжиниринг/реинжиниринг «заблокированных» высокотехнологичных комплектующих, технологической оснастки, оборудования и других изделий для автомобилестроения, а также предприятий-партнеров, включая химическое машиностроение, медицину, производство БПЛА и БТС. Инжиниринговый центр станет ключевым центром компетенций для решения задач в рамках направления/программы «Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств».

Планируемая аккредитация/сертификация:

– стандарт Системы менеджмента качества (СМК) ISO 9001;

– стандарт СМК ГОСТ ISO 13485-2017 «Изделия медицинские. Системы менеджмента качества. Требования для целей регулирования».

Основные направления деятельности:

– разработка конструкторско-технологической документации и сервис-инжиниринг по технологическому сопровождению до запуска продукта в производство;

– проектирование технологической оснастки различных типов;

– технические измерения и реверс-инжиниринг;

– промышленный дизайн;

– инновационный инжиниринг и компьютерное моделирование технологических процессов (CAM/CAE/PLM-моделирование и расчеты, в том числе виртуальные

испытания);

– повышение квалификации и переподготовка инженерных кадров, в том числе по программам дополнительного образования по направлениям деятельности центра с вовлечением обучающихся в выполнение инжиниринговых проектов.

Инжиниринговый центр высокотехнологичных производств будет интегрирован в единые проектно-технологические цепочки с имеющейся и развиваемой научно-инновационной инфраструктурой университета. Совместно с инновационно-технологическим парком (ИТП) инжиниринговый центр будет обеспечивать промышленное прототипирование и постановку на производство малых серий изделий, совместно с научно-исследовательским институтом прогрессивных технологий – подбор перспективных материалов и технологий для разрабатываемых изделий, в том числе из магниевых сплавов, включая стандартные и уникальные испытания.

2. Региональный авторизованный учебный центр САПР

В ПИШ «ГибридТех» при участии индустриального партнера – АО «АСКОН» – будет создан региональный авторизованный учебный центр САПР, основным видом деятельности которого станет сертифицированная подготовка в области компьютерного инжиниринга в единой информационной среде на базе отечественных систем: автоматизированного трехмерного проектирования КОМПАС-3D; автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ; автоматизированного управления жизненным циклом продукта ЛОЦМАН:PLM и др. Деятельность авторизованного центра будет способствовать решению задач в рамках направления/программы «Инжиниринг/ реинжиниринг высокотехнологичных производств».

Планируемая аккредитация/сертификация:

– сертификация от АО «АСКОН» с правом выдачи сертификата об обучении по образовательным программам повышения квалификации и ДПО;

– лицензионное инженерное программное обеспечение, в том числе от АО «АСКОН».

Основные направления деятельности:

– реализация сертифицированных образовательных программ ДПО и программ повышения квалификации, в частности для инженерных кадров предприятий-партнеров, а также в сетевой форме, в том числе с применением дистанционных технологий;

– автоматизация проектных работ и инженерных расчетов, анализ и виртуальное моделирование физических процессов (прочность, гидродинамика, термодинамика) в машиностроении, авиации и других отраслях, управление жизненным циклом продукта/изделия, сервисное сопровождение проектов в системе ЛОЦМАН:PLM.

Региональный учебный центр будет интегрирован в единые проектно-технологические цепочки с имеющейся и развиваемой научно-инновационной инфраструктурой университета. Совместно с инжиниринговым центром он будет обеспечивать разработку конструкторско-технологической документации и сопровождение проектов в части компьютерного моделирования и расчетов, разработки управляющих программ с ЧПУ, оптимизации технологических процессов.

3. Лаборатория цифровых двойников

Деятельность лаборатории направлена на ускорение за счет создания цифровых двойников проектирования, разработки технологических процессов и постановки на производство изделий. Деятельность лаборатории направлена на решение задач в рамках направления/программы «Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств», а также при реализации образовательных программ ПИШ "ГибридТех", в том числе с применением дистанционных технологий.

Основные направления деятельности:

– генерация и экспертиза образовательного контента, интеллектуальный трекинг его использования и актуальности, обеспечение сквозной интеграции и обмена данными между информационными системами, используемыми в ПИШ "ГибридТех";

– сопровождение учебного процесса и проектной деятельности с применением технологий искусственного интеллекта;

– разработка цифровых двойников изделий и производственных технологий;

– разработка виртуальных сред и цифровых двойников для моделирования, обучения и тестирования интеллектуальных систем управления сложными техническими объектами и распределенными автономными системами;

– разработка технологий машинного зрения и распознавания образов, в том числе в целях управления транспортными средствами в цехах ПИШ "ГибридТех" и иных площадях ТГУ;

– разработка и применение методов интеллектуального анализа, моделирования и оптимизации процессов и систем;

– обучение аналитических систем с применением искусственного интеллекта (анализ структуры металлов, распознавания и конструирования новых молекул, анализ пористости материалов и т.п.);

– разработка унифицированных технологических процессов изготовления типовых групп автокомпонентов с ускоренной адаптацией под конкретный продукт;

– проведение виртуальных испытаний;

– проектирование компонентов и систем электротранспорта;

– проектирование и разработка гоночных болидов классов CV, EV в соответствии с регламентом Formula SAE и подготовка студенческих инженерных команд для участия в международных инженерно-спортивных соревнованиях Formula Student;

– организация и проведение обучающих мастер-классов с приглашением ведущих инженеров мирового уровня, подготовка и переподготовка инженерных кадров по образовательным программам передовой инженерной подготовки.

Лаборатория тесно взаимодействует с имеющейся инфраструктурой ТГУ, в частности с центром машиностроения.

4. Лаборатория ультразвуковых технологий

Лаборатория станет ключевым центром компетенций для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках направления/ программы «Ультразвуковые технологии».

Основные направления деятельности:

– исследование влияния концентрированных высокочастотных колебаний на структуру и свойства материалов и веществ;

– исследование синергетических эффектов в процессе использования гибридных и комбинированных технологий с различными схемами ввода дополнительной энергии ультразвука;

– расчет и моделирование ультразвуковых колебательных систем различного технологического назначения;

– математическое моделирование алгоритмов работы ультразвуковых генераторов;

– разработка специализированного ультразвукового оборудования и исследование режимов его работы;

– расчет и разработка конструкторско-технологической документации элементов ультразвуковых колебательных систем;

– проектирование технологической оснастки для ультразвукового оборудования;

– повышение квалификации, подготовка и переподготовка инженерных кадров в области ультразвуковых технологий.

Лаборатория ультразвуковых технологий будет интегрирована в единые проектно-технологические цепочки с имеющейся и развиваемой научно-инновационной инфраструктурой университета. На базе ИТП планируется организовать серийное производство ультразвукового оборудования различного технологического назначения.

5. Лаборатория полимерных композитных материалов

Деятельность лаборатории направлена на исследование новых типов перспективных полимерных материалов с различными наполнителями для улучшения их функциональных и потребительских свойств, а также на разработку технологий их промышленной индустриализации. Деятельность лаборатории будет встроена в направления/программы «Ультразвуковые технологии», «Лазерные технологии и ПЭО» и «Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств».

Основные направления деятельности:

– исследование физико-механических свойств современных полимерных материалов, в том числе композитных, стекло- и древеснонаполненных;

– компьютерное моделирование реологии современных полимерных материалов, в том числе композитных;

– получение экспериментальных изделий-образцов из современных полимерных материалов (гранул) с различными наполнителями путем литья под давлением, вакуумного формования, 3D-печати;

– разработка технологий сборки изделий из современных полимерных материалов с применением ультразвуковой, лазерной и вибрационной сварки;

– проектирование технологической оснастки и литьевых пресс-форм для термопластавтоматов;

– подготовка и переподготовка инженерных кадров в области полимерных материалов и технологий.

Лаборатория полимерных композитных материалов будет интегрирована в единые проектно-технологические цепочки с имеющейся и развиваемой научно-инновационной инфраструктурой университета. На базе ИТП планируется изготавливать опытные образцы литьевых пресс-форм и оснастки для термопластавтоматов, а также осуществлять прототипирование и 3D-печать изделий из новых модифицированных композитных полимеров. На базе лабораторий ультразвуковых и лазерных технологий планируется отрабатывать технологии ультразвуковой и лазерной сварки опытных изделий из новых композитных полимеров.

6. Лаборатория лазерных технологий

Лаборатория станет ключевым центром компетенций для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках направления/ программы «Лазерные технологии и ПЭО».

Основные направления деятельности:

– разработка новых гибридных и комбинированных технологий создания и модификации поверхностей, поверхностных слоев и покрытий с улучшенными функциональными и эксплуатационными характеристиками;

– исследование влияния лазерной ударной обработки с различной длительностью импульса на структуру и свойства обрабатываемых материалов и покрытий;

– разработка технологического оснащения для реализации лазерных технологий;

– повышение квалификации, подготовка и переподготовка инженерных кадров в области лазерных технологий.

Лаборатория лазерных технологий будет интегрирована в единые проектно-технологические цепочки с имеющейся и развиваемой научно-инновационной инфраструктурой университета.

7. Лаборатория мехатроники и автоматизированных производственных систем

Деятельность лаборатории направлена на опытно-конструкторские работы и инжиниринг в области автоматизированного станочного оборудования и мехатронных технологических комплексов для реализации гибридных и комбинированных технологий. Деятельность лаборатории будет способствовать решению задач в рамках направления/программы «Инжиниринг/реинжиниринг высокотехнологичных производств».

Основные направления деятельности:

– модернизация автоматизированного технологического оборудования и его оснащение комплексами для гибридных и комбинированных технологий;

– разработка высокотехнологичного оборудования и средств технологического оснащения в концепции «умных» фабрик и «умных» производств;

– разработка цифровых систем диагностики оборудования с применением современного лабораторного оснащения;

– повышение квалификации, подготовка и переподготовка инженерных кадров в области автоматизированного технологического оборудования, станочных систем и комплексов.

Лаборатория мехатроники и автоматизированных производственных систем будет интегрирована в единые проектно-технологические цепочки с имеющейся и развиваемой научно-инновационной инфраструктурой ТГУ. Совместно с ИТП и инжиниринговым центром она будет обеспечивать разработку и изготовление автоматизированных производственных систем для реализации гибридных и комбинированных технологий.

8. Технологический участок по изготовлению полуфабрикатов из магниевых сплавов

Работа участка направлена на решение задач, связанных с разработкой технологических режимов формирования заданных свойств и формы полуфабрикатов из магниевых сплавов.

Возможности участка дополнят компетенции НИИ Прогрессивных технологий (НИИПТ) ТГУ, который станет ключевым центром превосходства для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках направления/ программы «Магниевые технологии и новые материалы».

Основные направления деятельности (совместно с НИИПТ и ИТП ТГУ):

– НИОКР в области достижения комплекса физико-механических и эксплуатационных свойств магниевых сплавов;

– разработка режимов технологий формообразования полуфабрикатов;

– изготовление опытных партий полуфабрикатов;

– повышение квалификации, подготовка и переподготовка инженерных кадров в области работы с магниевыми сплавами.

Технологический участок будет интегрирован в действующую инфраструктуру инновационно-технологического парка ТГУ.

9. Участок точного литья цветных металлов, нержавеющих сталей и жаропрочных сплавов

Работа участка направлена на решение задач по разработке новых рецептур магниевых сплавов, в том числе пено- и металломатричных композитов, моделей для точного литья деталей из цветных металлов, нержавеющих сталей и жаропрочных сплавов под конкретные задачи реального сектора экономики в том числе для решения задач импортозамещения.

Возможности участка дополнят компетенции НИИПТ ТГУ, который станет ключевым центром превосходства для выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в рамках направления/программы «Магниевые технологии и новые материалы».

Основные направления деятельности (совместно с НИИПТ и ИТП ТГУ):

– НИОКР в области достижения комплекса физико-механических и эксплуатационных свойств магниевых и других сплавов;

– разработка технологий точного литья, в том числе пено- и металломатричных композитов;

– изготовление опытных партий сплавов и деталей из них;

– повышение квалификации, подготовка и переподготовка инженерных кадров в области работы с магниевыми сплавами, цветными металлами, нержавеющими сталями и жаропрочными сплавами.

Технологический участок будет интегрирован в действующую инфраструктуру инновационно-технологического парка ТГУ.

10. Технологический участок метрологического обеспечения и специальных испытаний

Основным видом деятельности участка является обеспечение операционной деятельности инжинирингового центра, научно-исследовательского института прогрессивных технологий и других подразделений, осуществляющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и инжиниринговые работы с изготовлением экспериментальных образцов и опытных партий продукции.

Планируемая аккредитация/сертификация:

– стандарт Системы менеджмента качества (СМК) ISO 9001;

– Единая система оценки соответствия на объектах, подконтрольных Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору.

Основные направления деятельности:

– технические измерения и реверс-инжиниринг;

– контроль (входной, выходной, операционный) геометрических размеров деталей, изготавливаемых в рамках НИОКР и экспериментального производства;

– ресурсные испытания опытно-промышленных образцов;

– подготовка и переподготовка инженерных кадров путем их вовлечения в решение инжиниринговых задач.

Технологический участок будет интегрирован в действующую инфраструктуру инновационно-технологического парка ТГУ.

5. КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КООПЕРАЦИИ

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

Для решения задач развития и повышения эффективности реализации основных бизнес-процессов университет учреждает консорциумы, входит в уже созданные консорциумы, вступает в двусторонние и многосторонние партнерства. Основной принцип формирования консорциумов при ТГУ начиная с 2020 года: компенсация ресурсами участников консорциума нехватки ресурсов ТГУ для достижения целей и решения задач консорциума в реализации совместных институциональных, инновационных, научных и/или образовательных проектов при обязательном соблюдении условия получения участниками консорциума взаимной выгоды от объединения.

ТГУ инициировал и создал 8 консорциумов, которые объединили 72 организации, в том числе 37 вузов, 6 научных партнеров, включая 3 организации Российской академии наук (на середину 2023 года). Введена единая система норм для всех участников и для всех видов совместной деятельности и система управления создаваемыми партнерствами. Разработан и применяется пакет локальных нормативных актов консорциумов и партнерств, введен единый документооборот и организовано взаимодействие их участников. Пакет локальных актов по каждому консорциуму обеспечивает общие правила принятия решений в консорциуме, порядок учета вклада каждого участника в достижение цели, совместного использования ресурсов, создания общих инфраструктурных решений.

ТГУ входит в НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего»; в консорциумы 3 центров компетенций Национальной технологической инициативы; в 4 технологические платформы; 3 формализованных кластера Самарской области – Кластер автомобильной промышленности, Аэрокосмический кластер, Кластер

медицинских и фармацевтических технологий; в реестр членов Национальной ассоциации трансфера технологий.

Среди партнеров ТГУ, в интересах которых университет готовит специалистов и проводит исследования, − предприятия автомобилестроения: АО «КАМАЗ», ООО «ЛАДУГА», ПАО «Соллерс», ООО «Лада Ижевск», ООО «Рулевые системы», ООО «ЛАДА Спорт», ООО «ЗЕТТА» и др.

Заключены партнерские договоры с вузами и научными организациями, в том числе 29 договоров с иностранными партнерами, 4 – с фондами, 20 генеральных соглашений о сотрудничестве, 9 меморандумов о технологическом сотрудничестве и реализации совместных проектов. Всего в ТГУ за период с 2010 по 2023 год заключено и действует 675 договоров по ключевым направлениям деятельности ТГУ.

С рядом компаний по направлениям ПИШ «ГибридТех» в последние годы университет взаимодействует особо продуктивно.

Взаимодействие с высокотехнологичной компанией АО «АВТОВАЗ»

В 1966 году постановлением Совета министров СССР, касающимся организации строительства в Тольятти Волжского автомобильного завода, филиал Куйбышевского индустриального института, созданный в 1951 году, был реорганизован в самостоятельный Тольяттинский политехнический институт (с 2001 года – Тольяттинский государственный университет).

Изначально ориентированный на подготовку специалистов для предприятия, ТГУ с момента создания является опорным для АВТОВАЗа вузом – кузницей инженерных кадров, исполнителем НИОКР в области материаловедения, разработки измерительного оборудования, систем управления производственными линиями. С 2001 года сотрудничество ТГУ и АВТОВАЗа осуществляется в рамках генеральных договоров. В 2020 году в рамках реализации Программы развития ТГУ до 2030 года по федеральной программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» создан консорциум «АВТОВАЗ – ТГУ».

По заказам АО «АВТОВАЗ» Тольяттинский государственный университет выполнял 3D-моделирование и прототипирование элементов новых моделей автомобилей, в частности LADA Vesta и XRAY. За прошедшие десятилетия вузом разработаны

и поставлены на предприятие приборы и системы послеоперационного размерного контроля 253 ответственных деталей автомобилей, изготовлено и установлено около 320 систем активного и послеоперационного контроля и около 400 комплектов узлов точной механики. Также ТГУ выполнял для АО «АВТОВАЗ» работы по проекту «Зеленый автомобиль». В общей сложности ТГУ выполнил для АО «АВТОВАЗ» работ на сумму более 1 млрд рублей (в ценах 2021 года).

Сегодня сотрудничество продолжается в рамках приоритетного проекта «Метановый гибрид» межрегионального НОЦ мирового уровня «Инженерия будущего», соучредителем которого является ТГУ.

В последние два года ТГУ усиливает взаимодействие с АО «АВТОВАЗ» в части выполнения НИОКР в интересах предприятия с внедрением в производство. Так, только с июня по август 2023 года поставлено 20 комплексов ручной ультразвуковой сварки деталей обивки дверей по проекту Lada Vesta NG, выполнены пусконаладочные работы, проведено обучение персонала. В настоящее время рассматривается проект модернизации зарубежной автоматической линии ультразвуковой сварки, а в перспективе – создание новой автоматической линии на отечественной компонентной базе.

На предприятии работают 11 995 человек с высшим образованием, из них 3 705 – выпускники ТГУ (31 %). За последние пять лет по 46 программам дополнительного профессионального образования в ТГУ прошли обучение 1 626 специалистов АО «АВТОВАЗ» (общая стоимость работ – около 43 млн рублей). С 2012 по 2023 год по программе дополнительной подготовки в интересах АО «АВТОВАЗ», а также по согласованным программам высшего образования подготовлено и трудоустроено на предприятие 250 выпускников ТГУ. Преподаватели ТГУ проходят стажировку в подразделениях службы исполнительного вице-президента по инжинирингу АО «АВТОВАЗ».

В последние годы АО «АВТОВАЗ» стал испытывать особенно серьезный кадровый дефицит. Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, новым материалам и способам конструирования невозможен без высококвалифицированных специалистов.

Взаимодействие с высокотехнологичной компанией ООО «МЕДТЭК»

С компанией «МЕДТЭК» в 2021 году впервые был заключен договор на выполнение работ по разработке и изготовлению раздвижного механизма для детского онкологического раздвижного эндопротеза. В 2021 году выигран совместный грант Инновационно-инвестиционного фонда Самарской области на разработку привода эндопротеза на сумму более 2,5 млн рублей с учетом софинансирования от «МЕДТЭК» в объеме 1,5 млн рублей. В 2022 году заключен договор на сумму 2,3 млн рублей на разработку и исследование работоспособности образца ультразвукового комплекса для ревизионного хирургического вмешательства с удалением цементных и бесцементных эндопротезов. В 2023 году создан консорциум по разработке технологии и изготовлению на площадях инновационно-технологического парка ТГУ интрамедуллярных стержней для остеосинтеза, в который вошли ТГУ, ООО «СТС» (Тольятти) и ООО «МЕДТЭК». При этом компания «МЕДТЭК» взяла на себя обязательства за свой счет зарегистрировать интрамедуллярный стержень в Росздравнадзоре и заключила договор софинансирования проекта по запуску производства.

Взаимодействие с высокотехнологичной компанией АО «Супер-Авто Холдинг»

С компанией «Супер-Авто Холдинг» ТГУ взаимодействует с 2015 года. Было подано несколько совместных заявок по Постановлению Правительства РФ от 09.04.2010 № 218. по автомобильным тематикам. В 2019 году АО «Супер-Авто Холдинг» в целях содействия подготовке инженерных кадров для автомобилестроения передало в ТГУ макеты автомобилей и оснастку для их изготовления. В 2023 году заключено генеральное соглашение о сотрудничестве, подготовлено несколько проектов для участия в конкурсах по Постановлению Правительства РФ от 18.02.2022 № 208.

Взаимодействие с высокотехнологичной компанией ООО НПФ «АСК»

С компанией «АСК» ТГУ взаимодействует более 20 лет. Только за последние 5 лет ТГУ выполнил для ООО НПФ «АСК» более 10 работ по разработке специального оборудования и автоматических стендов послеоперационного контроля размеров деталей на сумму более 33 млн рублей. В 2016 году сразу три универсальные системы послеоперационного размерного контроля стали лауреатами Всероссийского конкурса Программы «100 лучших товаров России».

Взаимодействие с высокотехнологичной компанией АО «АСКОН»

Сотрудничество с компанией «АСКОН» имеет продолжительную историю, которая началась в период передачи университету учебных лицензий отечественного программного продукта «Компас-3D». С 2020 года специалисты АО «АСКОН» проводят обучение профессорско-преподавательского состава ТГУ навыкам работы в линейке программных продуктов компании. В институте машиностроения ТГУ при поддержке АО «АСКОН» внедрена импортонезависимая PLM-система управления жизненным циклом предприятия, адаптированная специалистами компании под учебный процесс. В 2022 году АО «АСКОН» на безвозмездной основе передало Тольяттинскому государственному университету комплекс лицензий на базовый ряд программных продуктов для использования в учебном процессе. В институте машиностроения ТГУ для общеинженерного блока дисциплин реализована программа сквозной проектной подготовки первокурсников на базе отечественных программных продуктов, разработчиками которых является компания «АСКОН», что позволяет вести подготовку в единой информационной среде. Совместно с сотрудниками компании обеспечивается участие в учебных, научно-исследовательских и конкурсных мероприятиях.

С АО «Тольяттиазот» заключено Соглашение об эколого-промышленном консорциуме, направленное на реализацию совместных проектов, включая подготовку инженерных кадров.

Представители АО «ТОАЗ» принимают участие в работе комиссии по защите ВКР. За последние три года более 120 студентов ТГУ стали практикантами предприятия.

Взаимодействие с высокотехнологичной компанией ООО «Медицинская торговая компания» (МТК)

С компанией МТК в 2022 году был заключен договор «Отработка режимов и разработка специальных технических средств для изготовления калиброванных прутков из биорезорбируемых магниевых сплавов» на сумму около 22 млн рублей. В 2023 году ООО «МТК» присоединилось к консорциуму «Магниевые технологии» и

закупило для ТГУ токарный автомат с оснасткой и инструментом на общую сумму около 17 млн рублей.

5.2. Структура ключевых партнерств

Программа развития ПИШ «ГибридТех» предполагает взаимодействие с партнерами в рамках созданных консорциумов, а также инициирование вновь создаваемых кооперацийс ведущими научными центрами, образовательными организациями высшего образования и предприятиями автомобиле-, машино-, станкостроения, большой химии и медицины, производителями БПЛА и БТС для реализации научно-исследовательской деятельности и новых программ опережающей подготовки инженерных кадров в фокусе фронтирной инженерной задачи. Среди ключевых консорциумов, созданных ТГУ по тематике ПИШ «ГибридТех», следующие.

Консорциум «АВТОВАЗ – ТГУ» (подробнее см. раздел 5.1)

Участники: ТГУ, АО «АВТОВАЗ» (двусторонний консорциум)

Цели и задачи с учетом общего вклада участников:

– повышение уровня подготовки кадров для автомобильной промышленности;

– ускорение внедрения инновационных разработок ТГУ;

– обеспечение высокого качества инжиниринга в интересах АВТОВАЗа и его партнеров.

Консорциум «Новые технологии для магниевых сплавов», созданный в 2020 г., является ключевым партнерством для реализации программы **«Магниевые технологии и новые материалы».**

Участники: ФГБУН «Институт проблем сверхпластичности металлов РАН» (Уфа), ФГБУН «Институт физики прочности и материаловедения Сибирского отделения РАН» (Томск), ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России (Самара), ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева» (Саранск), ООО «Соликамский опытно-металлургический завод» (Соликамск), ООО «Медицинская торговая компания» (Санкт-Петербург).

Инициатор, управляющий участник − Тольяттинский государственный университет.

Цели и задачи с учетом общего вклада участников

Ускорение вывода на рынок инновационных продуктов, изготовленных на основе магниевых сплавов, за счет формирования гибкой научно-технологической цепочки по разработке и изготовлению (в том числе путем 3D-печати) инновационных изделий из биорезорбируемых магниевых сплавов медицинского назначения и конструкционных магниевых сплавов машиностроительного и аэрокосмического назначения.

Консорциум по организации производства стержня для фиксации положения и формы трубчатых костей

Участники: ООО «МЕДТЭК», ООО «СТ-СИНТЕЗ».

Инициатор, управляющий участник − Тольяттинский государственный университет.

Цели и задачи с учетом общего вклада участников

Ускорение вывода на рынок инновационного продукта – изделия медицинского назначения – самоблокирующегося расширяемого стержня для лечения больных с переломами длинных трубчатых костей (с использованием изобретения «Стержень для фиксации положения и формы трубчатых костей», патент № 2452426).

Консорциум инноваций

Участники: представитель государственной власти в регионе − администрация г. о. Тольятти (как орган управления ТОСЭР Тольятти); некоммерческая организация Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий – Фонд «Сколково»; Тольяттинская академия управления; управляющие компании объектов инновационной инфраструктуры: технопарка «Жигулевская долина», Бизнес-инкубатора Тольятти, Венчурного фонда Самарской области.

Инициатор, управляющий участник − Тольяттинский государственный университет.

Цели и задачи с учетом общего вклада участников

Координация усилий по переводу г. о. Тольятти на инновационный путь развития экономики через реализацию технологических инициатив, разработку, внедрение и коммерциализацию прорывных технологий, поддержку стартапов, обеспечение сопровождения инноваций на всех стадиях жизненного цикла, а также выявление лидеров, способных стать технологическими предпринимателями, их обучение и поддержка.

ТГУ является центром генерации инноваций, в том числе стартапов в области новых высокотехнологичных производств и сервисов. Реализует проект создания цифровой платформы управления распределенными ресурсами инжиниринга, исследований и инноваций. В ТГУ разработан пакет нормативной документации, стимулирующий авторов результатов интеллектуальной деятельности к их коммерциализации.

Кроме участников консорциумов партнерами по реализации проектов являются следующие предприятия:

– ПАО «ОДК-Кузнецов» (Самара) – заинтересованность в применении пожаробезопасных литейных магниевых сплавов для изготовления корпусных деталей авиационных двигателей;

– ООО «Энерготехмаш» (группа компаний AKRON HOLDING, Жигулёвск) – отработка технологий получения полуфабрикатов трубчатого типа и фасонных профилей из высокопрочных магниевых деформируемых сплавов;

– ПАО «Кристалл» (Владикавказ) – заинтересованность в производстве полуфабрикатов из высокопрочных магниевых деформируемых сплавов;

– АО «ГМЗ АГАТ» (Гаврилов-Ям) – заинтересованность в разработке и производстве малогабаритных двигателей внутреннего сгорания с облегченной поршневой группой для БПЛА и бытовой техники;

– ООО «СТЦ» (Санкт-Петербург) – заинтересованность в применении полуфабрикатов на основе магния для производства БПЛА;

– ПАО «КАМАЗ» (Набережные Челны) – заинтересованность в лазерных технологиях, особенно для сварки трудносвариваемых (условно свариваемых) и разнородных сталей при изготовлении шасси автомобилей КАМАЗ;

– ООО «Лада Флект» (Тольятти) – заинтересованность в технологии ПЭО при изготовлении лопаток вентиляторов для климатических систем, работающих в высокоагрессивной атмосфере (шахты, метро, тоннели, корабли и т. п.);

– ЗАО «Чебоксарское предприятие «Сеспель» – заинтересованность в лазерных технологиях и ПЭО при изготовлении емкостного оборудования из алюминиевых сплавов для перевозки сыпучих материалов и жидких продуктов (например, молока);

– ООО «Федерал-Могул» (Тольятти) – заинтересованность в лазерных технологиях и ПЭО при изготовлении алюминиевых поршней и клапанов для двигателей внутреннего сгорания;

– ПАО «КуйбышевАзот» (Тольятти) – заинтересованность в реинжиниринге оборудования, узлов, запасных частей и инструмента;

– ООО «Рулевые системы» (Тольятти) – заинтересованность в реинжиниринге, а также в системах послеоперационного размерного контроля при изготовлении рулевых реек и электроусилителей руля для автомобилей производства ГАЗ, УАЗ и АВТОВАЗ.

Приложение № 1. Мероприятия (результаты) предоставления субсидии

Значение результатов предоставления грантов

Индекс	Наименование результата	Ед. измерения	2030 год	2029 год	2027 год	2026 год	2028 год	2025 год	2024 год
ПР(ПИШ1)	Создание передовых инженерных школ в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и поддержка программ их развития	Единица	1	1	1	1	1	1	1
ПР(ПИШ2)	Проведение повышения квалификации и (или) профессиональной переподготовки, в том числе в форме стажировки на базе высокотехнологичных компаний, управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы инженерного профиля по специальностям и направлениям подготовки высшего образования для подготовки инженерных кадров	Человек	276	271	261	250	266	218	15
ПР(ПИШ3)	Прохождение студентами, осваивающими программы магистратуры («технологическая магистратура»), практик и (или) стажировок вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, за счет предоставленных грантов	Человек	73	62	40	29	51	18	8

Приложение № 2. Характеристики мероприятий (результатов) предоставления субсидии

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
р1(а)	Количество разработанных и внедренных новых образовательных программ высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительных профессиональных программ по актуальным научно-технологическим направлениям и «сквозным» цифровым технологиям, обеспеченных интерактивными комплексами опережающей подготовки	Единица	7	11	17	19	19	19	19
р2(б)	Увеличение числа обучающихся по образовательным программам высшего образования для опережающей подготовки инженерных кадров и дополнительным профессиональным программам по актуальным научно-технологическим направлениям и сквозным цифровым технологиям передовой инженерной школы за счет развития сетевой формы обучения в образовательных организациях, в которых не созданы передовые инженерные школы	Процент	75	92.4	90.4	92.1	97.6	105.5	111.3
р3(в)	Численность инженеров, прошедших обучение по программам дополнительного профессионального образования в передовых инженерных школах	Человек	60	155	260	365	490	615	740
р4(г)	Количество обучающихся, прошедших обучение в передовой инженерной школе по образовательным программам высшего образования и дополнительным профессиональным программам, трудоустроившихся в российские высокотехнологичные компании и на предприятия	Человек	30	70	170	300	450	610	800
р5(д)	Количество созданных на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, «умные», виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий)	Единица	5	10	10	10	10	10	10
р6(е)	Отношение внебюджетных средств к объему финансового обеспечения программы развития передовой инженерной школы, предусмотренного на создание передовой	Процент	36	26	21	0	0	0	0

Индекс	Наименование показателя	Ед. измерения	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
	инженерной школы в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и поддержку указанной программы за счет средств федерального бюджета								
р7(ж)	Объем финансирования, привлеченного передовой инженерной школой на исследования и разработки в интересах бизнеса	Тысяча рублей	159000	332000	488000	694000	949000	1259000	1624000
р8(з)	Рост количества регистрируемых результатов интеллектуальной деятельности образовательной организации высшего образования, на базе которой создана передовая инженерная школа	Процент	38.5	53.8	69.2	96.2	103.8	111.5	126.9
р9(и)	Количество студентов, прошедших практику и (или) стажировку вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, обучающихся по программам магистратуры технологического профиля	Человек	7	16	27	41	57	75	95
р10(к)*	Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации	Человек	320	1184	1572	1998	2459	2962	3510
р11(л)	Количество человек, прошедших обучение по образовательным программам ВО и ДПО	Человек	0	380	585	820	1095	1380	1695
р12(м)	Численность молодежи, вовлеченной в проекты и программы, направленные на профессиональное развитие	Человек	0	591	779	964	1175	1395	1638

* В 2023 и 2024 годах расчет осуществлялся ненарастающим итогом

Приложение №3
к программе развития
передовой инженерной школы

Финансовое обеспечение программы развития передовой инженерной школы

№	Источник финансирования	2023 год	2030 год	2029 год	2027 год	2026 год	2028 год	2025 год	2024 год
1	Средства федерального бюджета, тыс. руб.	-	0	0	0	350000	0	180000	180000
2	Иные средства федерального бюджета, тыс. руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
3	Средства субъекта Российской Федерации, тыс. руб.	-	0	0	0	20000	0	20000	20000
4	Средства местных бюджетов, тыс. руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
5	Средства иностранных источников, тыс. руб.	-	0	0	0	0	0	0	0
6	Внебюджетные источники, тыс. руб.	-	87000	82000	82000	77000	82000	77000	83000
ИТОГО, тыс. руб.		-	87000	82000	82000	447000	82000	277000	283000

Приложение №4
к программе развития
передовой инженерной школы

Перечень высокотехнологичных компаний партнеров участников реализации передовой инженерной школы

№ п/п	Полное наименование компании	ИНН
1	Акционерное общество "АВТОВАЗ"	6320002223
2	Общество с ограниченной ответственностью "МЕДТЭК"	7728294020
3	Общество с ограниченной ответственностью "МТК"	6382083247
4	Акционерное общество "СУПЕР - АВТО ХОЛДИНГ"	6321277164
5	Акционерное общество "АСКОН"	7809009923
6	ДЕПАРТАМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ДЕЛАМИ ГУБЕРНАТОРА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ И ПРАВИТЕЛЬСТВА САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ	6315800770
7	ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "СЫКТЫВКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ПИТИРИМА СОРОКИНА"*	1101483236
8	Акционерное общество "ТОЛЬЯТТИАЗОТ"	6320004728
9	Общество с ограниченной ответственностью НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА "АВТОМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ"	6323047568

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