

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

## СОГЛАСОВАН

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

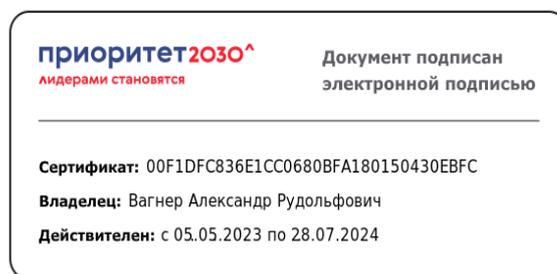
\_\_\_\_\_/Д.В. Афанасьев/  
(подпись) (расшифровка)

## УТВЕРЖДЕН

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего  
образования «Южно-Уральский  
государственный университет (национальный  
исследовательский университет)»

Ректор

\_\_\_\_\_/А.Р. Вагнер/  
(подпись) (расшифровка)



## ЕЖЕГОДНЫЙ ОТЧЕТ

о результатах реализации программы развития университета  
в рамках реализации программы стратегического академического лидерства  
«Приоритет-2030» в 2022 году

*Ежегодный отчет о результатах реализации программы развития университета в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета от «27» января 2023 года.*

Челябинск, 2023

## **Введение**

Настоящий отчет подготовлен в соответствии с пунктом 4.3.6. соглашений о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации № 075-15-2021-1321 от «30» сентября 2021 г., № 075-15-2022-996 от «6» мая 2022 г. между Министерством образования и науки Российской Федерации и Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет), отобранным по результатам конкурсного отбора образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», в соответствии с Протоколом №1 от 26.09.2021 г. заседания Комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030». В отчете представлены результаты, достигнутые Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет) за период с 01 января 2022 г. по отчетную дату.

## Содержание

<b>Введение</b> .....	1
<b>Достигнутые результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности</b> .....	3
<b>Образовательная политика</b> .....	3
<b>Научно-исследовательская политика</b> .....	5
<b>Политика в области инноваций и коммерциализации разработок</b> .....	8
<b>Молодежная политика</b> .....	10
<b>Политика управления человеческим капиталом</b> .....	13
<b>Кампусная и инфраструктурная политика</b> .....	15
<b>Система управления университетом</b> .....	17
<b>Финансовая модель университета</b> .....	19
<b>Политика в области цифровой трансформации</b> .....	22
<b>Политика в области открытых данных</b> .....	23
<b>Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов</b> .....	25
<b>Стратегический проект №1 "Интеллектуальное производство"</b> .....	25
<b>Стратегический проект №2 "Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов"</b> .....	27
<b>Стратегический проект №3 "Экосреда постиндустриальной агломерации"</b> .....	30
<b>Стратегический проект №4 "Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества"</b> .....	33
<b>Стратегический проект №5 "Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0"</b> .....	35
<b>Достигнутые результаты при построении сетевого взаимодействия и кооперации</b> ...	37
<b>Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»</b> .....	39

## **Достиженные результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности**

### **Образовательная политика**

В 2022 году были актуализированы образовательные программы (далее ОП) с учетом современных фундаментальных и прикладных исследований, а также междисциплинарного подхода. При обучении студентов используются лучшие практики STEAM-образования: обучение на базе 3 Fablab и технопарков, междисциплинарных лабораторий, НОЦ; формирования предпринимательских компетенций; инновационные методы оценки (хакатоны, стартап и др.). Внедрена модель «бесшовного трудоустройства» и новой формы защиты выпускной квалификационной работы – стартап как диплом. В университете продолжается реализация модели студентоцентричного образования:

1. реализуется схема обучения «2+2+2»: в 455 ОП бакалавриата включен единый блок обязательных дисциплин, и студенты получают широкое образование. В конце второго года обучения студенты выбирают профиль, в соответствии с которым осуществляется узконаправленная подготовка в течение следующих двух лет;
2. реализуется сетевая образовательная программа с МФТИ по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Компьютерные технологии и разработка программных систем», на программе обучается 20 студентов, которые поступили с высоким баллом ЕГЭ;
3. реализуется 48 ОП в формате проектного обучения на всех уровнях образования (студенты магистратуры выбрали 37 ОП проектного типа, что составляет 13% от всех ОП магистратуры).
4. разработана новая модель проектного обучения в бакалавриате / специалитете для массового вовлечения студентов в такой тип обучения;
5. в 34 ОП бакалавриата встроена новая обязательная составляющая – майнор, который представляет собой блок из непрофильных для основного направления дисциплин. 837 студентов выбирают один из 24 майноров, таких как технологическое предпринимательство, проектное управление, цифровая индустрия, квантовые вычисления, интеллектуальный анализ данных, современные компьютерные

- технологии и методы искусственного интеллекта, теория решения изобретательских задач, цифровая электроника;
6. во все 1019 ОП бакалавриата / специалитета внедрен учебный модуль предметов для обучения навыкам для цифровой экономики по изучению цифровых компетенций и методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач. 8943 студента всех уровней подготовки получили профессиональные компетенции, связанные с цифровыми навыками (+20% по сравнению с 2021 г.);
  7. в 712 ОП бакалавриата и магистратуры, а также для 100% аспирантов внедрена многоуровневая языковая подготовка, используется смешанное обучение на основе методики Cambridge University Press, внедрены цифровые тренажеры и адаптивный подход к обучению иностранному языку;
  8. 8747 слушателей выбрали для изучения массовые открытые онлайн курсы (далее MOOK), разработано и размещено в открытом доступе 22 MOOK (<https://mooc.susu.ru>), из них 3 MOOK разработано в 2022 году. Для 6 MOOK разработан комплекс виртуальных лабораторных, цифровые симуляторы с элементами дополненной и виртуальной реальности.

Повысилось качество приема на ОП. Средний балл ЕГЭ абитуриентов в 2022 году, поступивших на бюджет, составил 68 (+ 2 балла к 2021 года). Значительно повысился средний балл ЕГЭ абитуриентов, поступивших на ИТ направления – 77,8, а также естественно-научные направления – 73,5. ЮУрГУ продолжил системную работу по привлечению высокобалльников, в результате которой в 2022 г. было зачислено 370 человек (15% от принятых на бюджетное обучение, что на 5% больше по сравнению с 2021 г.). Таким образом, наблюдается положительная динамика по сохранению в регионе академически мотивированных обучающихся.

Реализуется 7 уникальных ОП магистратуры по профилю «искусственный интеллект» в разных профессиональных сферах в сетевом формате с 5 университетами Челябинской области в рамках реализации федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика РФ», разработана ОП бакалавриата «Программная инженерия и искусственный интеллект» по направлению 09.03.04 – Программная инженерия.

1283 академически мотивированным студентам предоставлена возможность получить тьюторское сопровождение, создан электронный

ресурс – Твой электронный тьютор  
(<https://edu.susu.ru/course/view.php?id=107300>).

В 2022 г. в университете обучаются 1902 иностранных гражданина из 55 стран мира, из них: 11 чел. СПО, 1366 – бакалавриат, 92 – специалитет, 393 – магистратура, 40 – аспирантура. В рамках подготовительного отделения для иностранных граждан проходят обучения 120 иностранных слушателей из 35 стран.

Реализуется 14 англоязычных программ – 4 программы бакалавриата и 10 магистратуры, на которых обучаются 295 иностранных гражданина.

В настоящее время в странах СНГ функционирует 2 факультета ЮУрГУ: российско-узбекский на базе Намангаского инженерно-строительного института, российско-киргизский на базе Ошского государственного университета, создан совместный институт с Чжэнчжоуским университетом авиации (Китай).

### **Научно-исследовательская политика**

Ключевой целью научно-исследовательской политики университета является достижение научного и технологического лидерства в выбранных приоритетных направлениях: цифровая индустрия, материаловедение, экология и социально-гуманитарные науки (направление сформировано по рекомендации Совета Программы Приоритет) с внедрением разработок в промышленность Большого Урала и тиражированием успешного опыта для обеспечения устойчивого развития экономики и общества РФ.

Реализация стратегических проектов позволила создать фундаментальную основу для разработки технологий мирового уровня в рамках импортозамещения, которые будут реализованы к 2024 г. и использованы в том числе в оборонном комплексе. Например, такие как беспроводные промышленные сети, цифровые двойники основных технологических процессов (см. Стратегический проект №1). Университет сконцентрировал ресурсы на реализации 5 стратегических проектов: интеллектуальное производство; фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов; экосреда постиндустриальной агломерации; здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества; цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0.

Научно-исследовательская политика включает следующие мероприятия:

1. Формирование новых точек роста за счет системы поиска и отбора перспективных идей в новых направлениях на принципах меритократии. Реализован проект «Создание научных лабораторий под руководством ведущих ученых, в том числе молодежных лабораторий».

В 2022 г. в ЮУрГУ в рамках 220 ПП созданы лаборатории: «Квантовая инженерия света» совместно с квантовым центром МГУ под руководством С.П. Кулика (h-индекс: 28); «Лаборатория электрохимии и экологии» под руководством сербского ученого Станковича Далибора (h-индекс: 26). В рамках Уральского межрегионального НОЦ реализуется проект молодежной лаборатории в области физико-химии и газодинамики двигательных установок многоразовых ракет-носителей (14,9 млн руб.).

2. Расширение взаимодействия с бизнес-партнерами. На машиностроительных предприятиях действуют: на АО «СВЭЧЕЛ» – Лаборатория конструирования оболочек электронных систем управления; на ООО «Челябинский тракторный завод – УРАЛТРАК» работает лаборатория «Энерго- и ресурсоэффективные технологии в дизелестроении для бронетанковой техники и инженерных машин»; на ООО НТЦ «Приводная Техника» в инновационном отделе реализуется проект по 218 ПП РФ по проектированию серии многоуровневых автономных инверторов для преобразователей частоты объектов нефтегазового комплекса. Запускается лаборатория композиционных материалов на предприятии АО «АЗ «Урал».

В 2022 г. реализуется более 350 хоздоговорных работ на сумму 355 млн руб. Наибольший эффект получен Центром компьютерного инжиниринга, НИИ Опытного машиностроения, НОЦ «Нанотехнологии» и НОЦ «Цифровая индустрия». В 2022 г. в НИОКР задействовано 20 % аспирантов.

3. На базе центра компьютерного инжиниринга ЮУрГУ – точки трансфера технологий в области машиностроения и реинжиниринга реализуются проекты по 218 ПП РФ, в 2022 г.: разработан эскизный проект универсальной коммунальной машины малого класса для всесезонного содержания и уборки городских территорий (35 млн руб.); изготовлен опытный образец транспортного средства «Арктический автобус» для перевозки пассажиров в районах Крайнего Севера (100 млн руб.).

4. Развитие фундаментальных исследований и их поддержка позволили получить следующие результаты.

4.1. За 2022 г. в базе Scopus проиндексировано 1244 статьи, наблюдается увеличение доли журнальных статей (45 % в 2017 г., 69 % в 2020 г., 93 % в

2022 г.), увеличивается доля публикаций в высокорейтинговых изданиях (Топ-10 – 6 % в 2021 г., 8 % в 2022 г.; Топ-25 – 21 % в 2021 г., 24 % в 2022 г.; Топ-50 – 49 % в 2021 г., 56 % в 2022 г.).

4.2. В 2022 г. реализуется заключительный этап четырех междисциплинарных проектов государственного задания на выполнение фундаментальных НИР (51,7 млн руб.) по тематикам: цифровое моделирование материалов от атомно-молекулярного уровня до наночастиц; цифровые двойники производственных процессов; изучение региона в контексте глобально-исторических связей; математические основы, модели и алгоритмы цифровой индустрии. На данный момент опубликовано более 20 статей в Q1 и Q2, в том числе 2 статьи по направлению палеогенетики в журнале «Nature».

4.3. В 2022 г. выполнялись работы по 64 грантовым проектам, поддержано 22 проекта РФФ.

4.4. Усилено взаимодействие с Республикой Казахстан – с Рудненским индустриальным институтом выигран грант на обеспечение проведения научных исследований совместно с организациями стран СНГ и Ближнего Зарубежья по тематике создания новых материалов с высокими прочностью, твёрдостью и жаропрочностью для промышленности.

5. Увеличение доли защит аспирантов в срок на 7,3% (в 2021 г. выпуск 121 аспирант, защит в срок 18 – 14,8%, в 2022 г. – ожидаемый выпуск 95 аспирантов, защит в срок 21 – 22,1%). Реализуется дополнительная стипендиальная поддержка за эффективную научно-исследовательскую деятельность, аспиранты включаются в гранты и крупные хоздоговорные работы.

6. Привлечение ученых РАН к реализации научных проектов: академик РАН, ИМЕТ УрО РАН Андрей Ремпель (h-index 30); академик РАН Вадим Кукушкин (h-index 51), заведующий лабораторией ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН Олег Ракитин (h-index 25), директор ИПС РАН Член-корреспондент РАН Абрамов Сергей (h-index 7), член-корреспондент РАН Михаил Хачай (h-index 11).

7. Проведение внутреннего конкурса «Поддержка молодой науки – 2021» (объемом более 9 млн руб.). Прошли защиту 9 команд - 31 человек, в том числе 6 студентов и аспирантов.

8. Финансовая поддержка семи научно-технических проектов Челябинской области, включенных в перечень проектов НОЦ «Урал», по направлениям ИТ, машиностроение, двигателестроение и экология на общую сумму 148 млн руб.

### **Политика в области инноваций и коммерциализации разработок**

Политика в области инноваций и коммерциализации разработок реализуется в университете в виде трехуровневой экосистемы. На первом уровне ведущую роль играет студенческое предпринимательство и формирование предпринимательской культуры. На втором уровне решаются задачи бизнеса, а полученные результаты являются основой для создания малых инновационных предприятий (МИП). На третьем уровне реализуются крупные инновационные проекты, в том числе по созданию высокотехнологичного производства.

I. Для развития студенческого предпринимательства функционируют: Предпринимательская Точка кипения (ПТК), лаборатории FabLab и научно-образовательные центры, Совет молодых ученых и Студенческое научное сообщество, реализуются программы предпринимательского образования, проекты «Стартап как диплом», «Стартап-студия ЮУрГУ» и акселерационная программа (АП).

Единственная в Челябинской области ПТК провела 54 мероприятия с 1400 участниками по направлениям: ИТ-технологии и мобильные приложения, машиностроение и индустрия, беспилотные летательные аппараты, робототехника и др. В рамках АП 65 студенческих команд реализуют свои проекты: разработка системы оптического контроля качества машиностроительных изделий АО «КОНАР» (<https://konar.ru>); онлайн платформа для оказания психологической помощи; сити-ферма; программная платформа Perfume и др.

В университете продолжают работу 3 лаборатории FabLab, на базе которых реализованы стартапы такие, как «Портативная установка для переплавки металлической стружки в заготовки для повторного использования».

Реализован проект «Стартап-студия ЮУрГУ» под кураторством выпускника ЮУрГУ и основателя компании Deako А. Стрункина, с привлечением компании Startech.vc, основанной выпускниками МФТИ. Отобрано к реализации 19 студенческих проектов.

Совместно с УрФУ и компанией TEN Education проведено 3 тренинга «Построй компанию – продай компанию» охватом более 350 чел.

II. ЮУрГУ является официальной площадкой конкурса УМНИК, в котором в 2022 г. победило 17 проектов (8,5 млн руб.) и подано 3 заявки на «УМНИК-Фотоника». По программе «Студенческий стартап» грант по 1 млн руб. получили 14 проектов.

По программе СТАРТ в 2022 г. поддержано 5 проектов (16,9 млн руб.): разработка накладного акустического расходомера; разработка технологии и оборудования роликового волочения титановой проволоки; разработка технологии получения композиционной стали; разработка аппаратного комплекса холодной деформации металлических труб; разработка моделей машинного обучения для предсказания свойств и микроструктуры стали после термической обработки.

В университете продолжает функционировать ряд успешных МИП: ООО «Стендап Инновации» (<https://playstand.ru>, 174 млн руб.); ООО «Учтех-Профи» (<https://labstand.ru>); ООО «УралГИС» (<http://uralgis.ru>) и др.

III. Для коммерциализации разработок и трансфера технологий в индустрию функционируют НИИ опытного машиностроения и Центр компьютерного инжиниринга. В подразделениях реализуются разработки в сфере транспортного машиностроения и реинжиниринга для предприятий: АО «АЗ «Урал»; АО «Кургандормаш»; АО «НПК «Уралвагонзавод» и др. Реализуются проекты по созданию высокотехнологичного производства: унифицированного семейства транспортных средств «Арктический автобус» для организации перевозки в районах Крайнего Севера; экологически чистых универсальных коммунальных машин малого класса для всесезонного содержания и уборки городских территорий.

ЮУрГУ осуществляет трансфер технологий на промышленные предприятия через Уральский межрегиональный НОЦ «Передовые производственные технологии и материалы» в проектах: разработка и создание производства следящих гидроприводов с гидростатическими направляющими с ООО «УрИЦ»; создание импортозамещающего высокотехнологичного производства полиуретанов широкого спектра применения без использования хлора и фосгена в технологическом процессе с заводом «Современные технологии изоляции»; комплексная переработка техногенных отходов с ПАО «Северсталь» и др.

Инновационные разработки ученых коммерциализуются в различных отраслях промышленности с использованием окон инноваций компаний:

- оборонно-промышленного комплекса – для Главного управления инновационного развития Минобороны РФ представлены робот для обезвреживания взрывных устройств «Богомол», мобильный робототехнический комплекс МРК-65 для работ на объектах атомной промышленности (поставлен на ПО «Маяк»);
- металлургии и горной промышленности – разработка решений в области беспроводных сенсорных сетей и системы интеллектуального анализа и прогнозирования трендов развития повреждений оборудования линии проката листопрокатного цеха ЛПЦ-11 на ПАО «ММК», и их тиражирование на АО «Стойленский ГОК» и ОАО «Качканарский ГОК»;
- радиоэлектроники – НИИ цифровых систем обработки и защиты информации участвует в работах по созданию средств радиотехнической разведки для АО «Центральное конструкторское бюро аппаратостроения».
- экологического мониторинга – коммерциализуются проекты: ПАК «СмартЭкоТрафик» (<http://aims.susu.ru/view>) установлен в г. Пермь для оценки выбросов на перекрестках для реализации Нацпроекта «Чистый воздух»; ПАК «Экомонитор» для мониторинга загрязнений от промышленных источников в режиме реального времени в интересах Минэкологии Челябинской области и Завода «Техно»;
- цифровизации и картографии – запущены пилотные проекты по мониторингу и цифровизации земель лесохозяйственного назначения и объектов культурного наследия для Мининформ Челябинской области.

Получен 41 патент на изобретения, полезные модели и промышленные образцы, 63 свидетельства на программы для ЭВМ и базы данных и 2 ноу-хау. Реализуются механизмы коммерциализации патентов, доход от РИД вырос в 6 раз.

### **Молодежная политика**

Приоритет развития молодежной политики – стать центром притяжения молодежи Южного Урала за счет вовлечения студентов в образовательную, научную, инновационную, творческую и спортивную деятельность на базе университета. Молодежная политика направлена на получение качественного образования, на создание условий для развития творческого потенциала, на сохранение здоровья молодежи, на создание возможности получения

доступного жилья, на формирование системы поддержки обладающей лидерскими навыками молодежи.

**Образовательная деятельность.** В университете действует система поддержки студенческих инициатив через привлечение грантовых средств. В общей сумме за 2021/22 учебный год было привлечено на реализацию социально важных проектов более 20 млн руб.: Национальный проект «Образование», Федеральный проект «Социальная активность», конкурсно-образовательный проект «Юность»; конкурс Фонда Президентских грантов; Всероссийский конкурс молодежных проектов среди образовательных организаций 2022 года (4 победивших проекта); Всероссийский конкурс молодежных проектов для физических лиц; субсидия от Главного управления молодежной политики Челябинской области; конкурс Фонда поддержки гражданских инициатив Южного Урала.

Университет выступил площадкой для проведения мероприятий, направленных на реализацию Федеральных проектов: «Тотальный диктант», «Географический диктант», «Диктант Победы», «Экономический диктант», «Диалог на равных», «Без срока давности» с тематической выставкой архивных документов.

**Научная деятельность.** В университете функционирует совет молодых ученых (СМУ). Совет организовал работу студенческого научного общества «Первооткрыватели», сформировал дорожную карту его работы, а также провел отчетно-выборную конференцию. Представители СМУ приняли участие во Всероссийском съезде советов молодых ученых и в проекте «Успешный ЮУрГУ», а также организовали проведение регионального конкурса программы «УМНИК».

В 2022 году завершается второй этап реализации конкурса «Поддержка молодой науки» по 9 проектам, руководителями которых являются молодые ученые в возрасте до 35 лет.

В работе стратегических проектов принимают участие более 120 молодых аспирантов и студентов.

**Культура.** «Центр Творчества» поддерживает 30 студенческих коллективов, в которых занимается более 400 студентов.

Университет стал финалистом во Всероссийском конкурсе на лучшую организацию деятельности органов студенческого самоуправления по направлениям: лучшая система студенческого кураторства, лучшая

организация сопровождения деятельности студенческих клубов и объединений. Объединенный совет обучающихся стал лауреатом в номинации лучшая система управления качеством образования.

Студенты приняли участие в более 100 международных, всероссийских, региональных конкурсах и фестивалях, форумах, семинарах, тренингах, в которых завоевали 21 первое место, 12 вторых и 35 третьих мест.

3000 волонтеров участвовали в социально-значимых проектах Челябинской области, в том числе в организации Всероссийского фестиваля студенческого творчества «Российская студенческая весна для студентов ССУЗов».

5 студентов награждены премией Законодательного собрания Челябинской области в сфере молодежной политики.

*Развитие и повышение социальной активности молодежи.* Проект «Понеслось» реализует программу по развитию четырех ключевых навыков XXI века: коммуникация, кооперация, критическое и креативное мышление. В 2022 году в проекте приняли участие 670 первокурсников.

Консультативный центр «ТОП-500» помогает студентам формировать индивидуальную стратегию развития, формирует портфолио достижений студентов, проводит: диагностику индивидуальных особенностей студентов (8173 человека); индивидуальное психологическое консультирование (102 человека); сопровождение студенческих проектов. В целях подготовки кадрового резерва для органов студенческого самоуправления, а также для развития надпрофессиональных навыков и компетенций проведены тренинговые обучающие программы для студентов. Количество участников более 1100 человек.

В проекте «Система студенческого кураторства» задействовано 165 человек, которые являются кураторами групп 1 курса.

Создано сообщество студентов-тренеров «Институт наставничества и тренерства».

На базе физкультурно-спортивного клуба созданы условия для занятий по 35 спортивным дисциплинам, где занимаются 11325 человек. Проведено 49 соревнований для студентов по различным видам спорта, где приняли участие 6400 человек.

На базе военного учебного центра ЮУрГУ проводится военно-патриотическое воспитание молодежи. Центр входит в Топ-3 крупнейших центров страны.

### **Политика управления человеческим капиталом**

Приоритет политики управления человеческим капиталом – обеспечение устойчивого развития университета за счет привлечения мотивированных исследователей к работе в лабораториях, привлечения ведущих ученых России и мира для руководства лабораториями, выявления перспективных молодых исследователей в университете и предоставления широких возможностей для развития. Для реализации политики управления человеческим капиталом используются следующие направления.

*Направление 1: Концентрация на привлечении молодых ученых.* Обновление системы привлечения новых талантов с учетом их потребностей и сформированного ЮУрГУ карьерного предложения.

Разработана система одного окна, позволяющая существенно упростить процедуру трудоустройства. Молодые специалисты, желающие устроиться работать в университет, могут получить подробную консультацию и четкий алгоритм действий для оформления всех формальных процедур. Внедрение системы позволит проводить процедуру трудоустройства без личного участия сотрудника в течение трех дней.

Разработаны инструменты позиционирования ЮУрГУ как ключевого работодателя:

- механизм привлечения собственных студентов (карьерный трек «бакалавриат (специалитет) – магистратура – аспирантура – работа»);
- система привлечения сотрудников промышленных и бизнес-партнеров к работе или совмещению;
- использование платформ-агрегаторов для поиска и размещения вакансий;
- механизм поиска и привлечения международных специалистов;
- социальные факторы карьерного предложения ЮУрГУ (гибкость графика и возможность совмещать работу в ЮУрГУ и учебу или внешнюю ставку, удобство расположения кампуса и наличие общежитий).

В новых лабораториях, открытых в 2022 году работает более 30 молодых исследователей, из них 12 человек привлечены в лабораторию «Больших

данных и машинного обучения», 8 в лабораторию «Водородные материалы в металлургии» и 3 в лабораторию «Высокоэнтропийные материалы».

В настоящее время в ЮУрГУ работает 293 исследователя в возрасте до 39 лет.

**Направление 2: Совершенствование процессов отбора.** Для совершенствования системы отбора кандидатов создана HR-служба, которая использует принципы меритократии при назначении руководящих кадров, придерживается принципов прозрачности критериев при найме и отборе кандидатов. Проведен первый этап разработки регламента формирования запроса на поиск и подбор уникальных специалистов. Разработан многокритериальный опросный лист, с целью оперативного формирования заявок по покрытию дефицита уникальных специалистов. Это позволяет минимизировать время для подготовки заявки, а также увеличивает точность запроса на подбор кандидата.

По результатам стратегической сессии университета в рамках рабочей группы по направлению «Управление человеческим капиталом» разработаны рекомендации по совершенствованию системы привлечения и отбора кадров.

**Направление 3: Рост вознаграждения.** Развитие системы мотивации НПП к доходной научной деятельности.

Разработаны предложения по актуализации системы КПЭ для НПП с учетом проблематики текущей системы мотивации и вызовы университета:

- Возможность выбора НПП трека развития: научно-исследовательский или преподавательский;
- концентрация ресурсов на наиболее успешных сотрудниках позволит увеличить размер надбавки;
- по итогам оценки сотрудников будут определяться наименее результативные сотрудники.

Средняя доплата по программе «Приоритет» составляет более 30 тыс. руб. Университет также оказывает финансовую поддержку студентам и аспирантам в виде повышенной стипендии за научную деятельность.

**Направление 4: Расширение возможностей для развития.**

Наличие отлаженных механизмов карьерного и профессионального развития сотрудников, таких как участие в выездных конференциях либо

платных курсах, программах повышения квалификации, обеспечивает их удовлетворенность и лояльность университету.

ЮУрГУ разрабатывает систему обязательного повышения квалификации сотрудников для внедрения новых образовательных программ и методик, что в последствии снизит академическую нагрузку для исследователей с высокими научными результатами.

Запущены новые программы ДПО, 24 программы по цифровой кафедре, 22 массовых открытых онлайн курса. По программам ДПО прошли обучение 4350 человек, более 8747 слушателей обучилось на MOOK.

### **Кампусная и инфраструктурная политика**

В основу политики заложены идея и модель «верникулярного университета» (университет как город будущего в городе настоящего), что повышает привлекательность территории для иностранных и иногородних студентов. В соответствии со Стратегией пространственного развития РФ на период до 2025 г., Челябинск относится к перспективным крупным центрам экономического роста, который обеспечит рост доходов от Индустрии 4.0 в регионе более 20%, ежегодный прирост производительности труда в регионе 5%, в котором сложились условия для формирования НОЦ мирового уровня.

Кампусная политика направлена на создание современной инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров. Основными направлениями развития являются: 1. Строительство межуниверситетского кампуса мирового уровня; 2. Развитие научных лабораторий; 3. Обеспечение единства объектов инфраструктуры; 4. Создание гибких многофункциональных пространств; 5. Интеграция материальной и цифровой среды; 6. Реновация жилого фонда; 7. Обеспечение безопасности; 8. Реновация главного корпуса и его интеграция в городское пространство.

1. Выигран инвестиционный проект на реализацию Межуниверситетского кампуса мирового уровня Челябинской области, включающего в себя инфраструктурные объекты для научно-исследовательской работы, технологического предпринимательства, проживания научных и молодежных сообществ, современную гибкую социальную и спортивную инфраструктуры.

В проекте предусмотрено в том числе создание конгрессно-выставочного центра и технопарка, обеспечивающего максимальную интеграцию бизнеса, науки и образования, размещение инженеринговых подразделений высокотехнологических предприятий и научных лабораторий мирового

уровня, включая центр по искусственному интеллекту и квантовым технологиям, что позволит привлечь и удержать талантливую молодежь.

2. В 2022 г. ЮУрГУ вложил более 40 млн руб. на развитие и модернизацию исследовательской инфраструктуры, включая закупку высокотехнологичного научного оборудования. Открыто 2 лаборатории в рамках реализации 220 ПП РФ, лаборатория в рамках государственного задания и 7 лабораторий в рамках реализации программы «Приоритет-2030».

В проектируемом Межуниверситетском кампусе будут организованы и оборудованы лаборатории в соответствии со стратегическими проектами университета:

- лаборатории «Атмосферная квантовая криптография», «Оптоволоконная квантовая криптография», «Квантовая инженерия», «Квантовые вычисления», «Сенсорика» в рамках реализации стратегического проекта № 1;
- лаборатории «Природоподобные конвергентные технологии и экоматериалы», «Строительные материалы и технологии» в рамках реализации стратегического проекта № 2;
- лаборатории «Экология», «Электрохимия и термические методы» в рамках реализации стратегического проекта № 3.

3. Запущен в работу высокочастотный радиоканал, позволяющий обеспечить новое общежитие доступом в университетскую сеть.

4. Для самостоятельной работы студентов открываются новые пространства. Основная задумка проектов заключается в совмещении трех различных зон для персональной работы, публичных докладов и приема пищи.

В 2022 году студенты получают дополнительные компетенции, навыки командной и проектной работы, занимаясь в открытом коворкинге кафедры «Цифровая экономика и информационные технологии». Коворкинг предназначен для проведения хакатонов, мастер-классов от представителей реального сектора экономики, онлайн-конференций и семинаров, круглых столов, дискуссий, а также проведения командных и индивидуальных деловых игр.

Состоялось открытие Офисной фабрики процессов. «Фабрика» предназначена для обучения как студентов, так и слушателей по программам дополнительного профессионального образования. В данной лаборатории на

основе ролевой имитационной игры изучаются принципы, методы и инструменты бережливого производства.

5. Объемы потребления измеряются зарегистрированными точками учёта, автоматически оцениваются и управляются внедрённой системой автоматического мониторинга энергоэффективности и управления потреблением ресурсов «ПолиТЭР». По итогам 2022 года более 45 процентов потреблённой университетом электрической и тепловой энергии произведены электростанциями и котельной университета. Всего за счёт производства тепловой и электрической энергий экономия на оплатах за израсходованные энергоресурсы составила более 30 млн руб. за год.

Университет продолжил совершенствовать прием и учёт абитуриентов и по дистанционным заявлениям в «одно окно» с публичным открытым доступом к рейтинговой базе данных. Разрабатывается «дизайн-код» навигационных указателей и интерактивных устройств.

6. Задача поддержания ремонтами отдельных элементов зданий общежитий в 2022 году реализовывалась в виде капитального ремонта отдельных, требующих финансовых затрат конструкций зданий. По жилому фонду в 2022 г. выполнено ремонтов на сумму 45 млн. руб., мебели и бытового оборудования приобретено на 6 млн. руб.

7. Существующая система электронного пространства «Универис» получила развитие интеграцией в нее систем контроля доступа в помещения общежитий 3,8 по отпечаткам пальцев, а в общежитии №7 по системе распознавания лиц. Указанные системы доступа значительно улучшили антитеррористическую защищённость зданий общежитий, повысили дисциплину проживания и посещения занятий обучающимися.

8. Выполнены работы по восстановлению фасадов, кровель, отдельных лабораторий, аудиторий, служебных и технических помещений на сумму 51 млн. руб., в том числе 8 поточных аудиторий, 10 оснащённых лабораторий химии и измерительной техники. В 2022 году заменены два лифта в главном учебном корпусе.

### **Система управления университетом**

Программа развития ЮУрГУ направлена на увеличение вклада университета в экономическое развитие и достижение национальных целей. В основе модели реализации программы лежит матричная система управления, которая связывает стратегические проекты, политики университета и академические подразделения. Взаимодействие академических

подразделений между собой и необходимость развития отдельных направлений деятельности способствует изменению организационной структуры и созданию новых административных единиц.

Система управления включает ректора, коллегиальные органы управления и функциональные структурные подразделения оперативного управления. Система управления имеет обратные связи, управление осуществляется на основе глубокой аналитики процессов.

Реализация программы развития строится по принципу «ответственность за ресурсы». Каждый стратегический проект и политики реализуются уполномоченным руководителем, который получает ресурсы на достижение конкретных целей и несет за них ответственность. За реализацию политик отвечают проректоры университета: образовательной – проректор по учебной работе, научно-исследовательской политики и политики в области инноваций разработок – первый проректор, проректор по научной работе, кампусной и инфраструктурной политике – проректор по административно-хозяйственной работе и строительству, за реализацию молодежной политики – проректор по молодежной политике и социальным вопросам, за реализацию политики в области цифровой трансформации и политики в области открытых данных – проректор по информатизации, за реализацию финансовой модели университета – проректор по экономическим и финансовым вопросам.

Контроль реализации Программы развития университета, а также принятие управленческих решений производится созданным программным комитетом во главе с ректором университета. С января по ноябрь 2022 года заседания Программного комитета проходили шесть раз. На указанных заседаниях проходило заслушивание команд стратегических проектов, отдельных научных групп, работающих в рамках этих проектов, и коллегиально принималось решение об объемах финансирования проектов и направлении расходования средств.

В 2022 году университет провел конкурс на создание научных лабораторий. Экспертиза представленных заявок была проведена экспертами Российского фонда фундаментальных исследований. Каждый проект по итогам в том числе очных защит получил независимую оценку. Победителями конкурса были признаны шесть проектов, в рамках реализации каждого из которых были созданы лаборатории под руководством ведущих ученых.

Университет представлен в мировых рейтингах: QS – 801-1000, THE – 801-1000, в рейтинге «Три миссии» – 28-35 место по стране и 801-900 в мире.

По результатам Глобального агрегированного рейтинга 2023 ЮУрГУ улучшил свои позиции и вошел в ТОП 5% лучших университетов мира. ЮУрГУ сохранил, а по некоторым направлениям улучшил позиции в предметных рейтингах THE: *Engineering & Technology* 501-600, *Physical Sciences* 401-500 (601-800 в 2021 г.), *Business and Economics* 301-400 (501-600), *Social Sciences* 301-400 (401-500), впервые вошел в рейтинг *THE Life Sciences* 601-800.

### **Финансовая модель университета**

Основой финансовой модели является фонд развития, который аккумулирует средства и инвестирует их в создание точек роста, развитие научных коллективов, передовые разработки.

Бюджет программы развития университета «Приоритет-2030» в 2022 г. составляет 347,74 млн руб., из которых 100 млн руб. – базовая часть гранта; 117,74 млн руб. – специальная часть гранта; 130 млн руб. – собственные средства университета.

Развитие финансовой модели университета строится на следующих принципах:

1. ЮУрГУ развивает инвестиционную модель сотрудничества со стейкхолдерами: университет обеспечивает возврат вложенных средств через достижение позитивных эффектов. Примерами реализации такого подхода стало сотрудничество с Челябинской областью (ЧО):

1.1. В декабре 2021 года ЧО предоставила софинансирование программы развития ЮУрГУ по направлению «Исследовательское лидерство» в размере 100 млн руб., которое направлено на реализацию стратегического проекта №3 «Экосреда постиндустриальной агломерации»;

1.2. ЮУрГУ участвует в работе Уральского межрегионального научно-образовательного центра мирового уровня «Передовые производственные технологии и материалы». В 2022 году разработан уникальный в РФ демонстратор двигательной установки, работающей на паре кислород-водорода, и на его реализацию ЧО выделила грант в размере 50 млн руб.

1.3. 19 научных коллективов ЮУрГУ в 2022 году одержали победу в региональных конкурсах РНФ общим объемом более 21,2 млн руб.

1.4. 28 исследователей университета получили жилищные сертификаты на 1 млн руб. за счет региональных средств.

2. Для повышения эффективности использования финансовых средств ЮУрГУ внедрил проектный подход в финансировании за счет изменения структуры доходов и расходов на реализацию проектов.

### 2.1. Изменение структуры доходов:

2.1.1. Достижение устойчивого роста образовательных доходов в результате увеличения численности обучающихся на 4 % по сравнению с 2021 г. за счет реализации новых конкурентоспособных образовательных программ, а также применения системы скидок для абитуриентов с высокими баллами ЕГЭ (скидка до 30%). Для получения скидки на 2-м курсе сессии должны быть сданы на «хорошо» и «отлично». Это мотивирует студентов к получению высоких учебных и научных результатов;

2.1.2. Достижение опережающего роста научных доходов на 36% по сравнению с 2021 г. в результате установления партнерских отношений с индустриальными партнерами, расширения участия в национальных проектах, а также за счет увеличения включенности в НИОКР преподавателей и обучающихся;

2.1.3. Коммерциализация научных разработок (в 2022 году более чем в 6 раз произошел рост привлеченных доходов от распоряжения исключительными правами на результаты интеллектуальной деятельности с 405 тыс. руб. до 3 337,5 тыс. руб.).

2.1.4. Впервые ЮУрГУ выиграл 2 мегагранта по квантовой инженерии света и экологии общим объемом 180 млн руб. Направления исследования совпадают с тематикой стратегических проектов программы развития. Общее софинансирование из собственных доходов университета этих проектов в 2022 г. составило 35 млн руб.

### 2.2. Изменения структуры расходов:

#### 2.2.1. Поддержка научно-педагогических работников:

- установление индивидуальных условий заключения договоров с системой материальной и нематериальной мотивации для научно-педагогических работников, средняя заработная плата которых более чем в 2 раза больше, чем средняя по региону в образовательных организациях;

- увеличилось количество привлеченных кадров из РАН и ведущих организаций с заработной платой в 2,5 раз выше средней по университету.

#### 2.2.2. Поддержка научной деятельности:

- софинансирование выигранных грантов научными коллективами составило более 200 млн руб.;

- оказана существенная поддержка развития фундаментальных исследований, за высокие показатели публикационной активности в высокорейтинговых журналах и научной деятельности из собственных доходов университета в размере 43 млн руб.;

- проведение стратегических сессий по развитию научной и инновационной деятельности сотрудников в университете (в 2022 году проведено 3 стратегических сессии, в том числе с Московской школой управления СКОЛКОВО);

### 2.2.3. Поддержка студентов и аспирантов:

- запущена и продолжает работать система широкой стипендиальной поддержки студентов с высоким балом ЕГЭ и аспирантов, досрочно защитивших свою работу (в 2022 г. направлено 7,2 млн руб., стипендию получили 383 студента и аспиранта);

- впервые в ЮУрГУ стипендии ректора получили 40 студентов контрактной формы обучения (претендовать на нее могли учащиеся, прошедшие конкурсный отбор и сдавшие две предыдущие сессии без троек, особенно участвующих в реализации программы «Приоритет-2030»);

- в рамках конкурса «Поддержка молодой науки», в 2022 году осуществляются выплаты 9 командам молодых исследователей с грантовым фондом более 9 млн руб.;

- поддержка студентов, участвующих в акселерационной программе и развивающих свои предпринимательские навыки (55 проектов стартапов, 11 победителей).

### 2.2.4. Социальная поддержка:

- университет за счет собственных средств создал фонд поддержки студентов, чьи родители или супруги принимают участие в специальной военной операции;

- ЮУрГУ организовал скидки на обучение студентов, которые вовремя и полностью оплатили свое обучение;

- поддержка студентов выплатами в связи с тяжелым материальным положением, вызванным пандемией.

### 2.2.5. Развитие лабораторной базы

- Модернизация 80 аудиторий за счет спонсорства промышленных партнеров;

- доукомплектование существующих лабораторий для проведения научных исследований на более высоком уровне на сумму более 200 млн руб. в 2022 г.

3. В планах на 2023 г. создание совместно с Челябинской областью фонда развития научной деятельности консорциума вузов Челябинской области.

### **Политика в области цифровой трансформации**

Основной целью политики в области цифровой трансформации в 2022 г. являлось повышение эффективности системы управления образовательными, научно-исследовательскими и административными процессами через реализацию модели цифрового университета.

В области образовательной деятельности разработаны и реализованы методы построения индивидуальных образовательных траекторий на основе интеллектуального анализа цифрового следа студента. Анализ проводится по ключевым учебным активностям студента, собранным из балльно-рейтинговой системы, и внеучебным результатам студентов из цифрового портфолио «ТОП-500». Разработан прикладной программный интерфейс, позволяющий получить обезличенные данные о студентах для разработки модели управления образовательной деятельностью. Разработана и внедрена программная система поддержки майноров (дополнительных курсов) в рамках образовательных программ бакалавриата, формирующих дополнительную образовательную траекторию для обучающихся сверх подготовки по основному образовательному направлению. Реализована запись на майноры через личный кабинет студента. Приоритетная запись осуществляется с учетом общего рейтинга студента, рассчитанного на основе балльно-рейтинговой системы. В 2022 г. внедрено 9 новых майноров, на которые записались 378 студентов. Выполнена интеграция авторской корпоративной интеллектуальной автоматизированной системы «Универис» с сервисами Яндекс 360 на основе технологии сквозной авторизации, обеспечивающая облачное хранилище и редактирование документов онлайн, а также проведение веб-конференций.

В области научно-исследовательской деятельности в опытную эксплуатацию внедрена автоматизированная библиотечная информационная система «KoHa» с открытым исходным кодом, ориентированная на работу с

научно-технической информацией, и предоставляющая развитые средства поиска научной периодики.

В текущем году в Университете разработана и внедрена система контроля и управления доступом по биометрическим данным. Реализована идентификация личности по лицу и по отпечатку пальца. Планируется дальнейшее развитие системы, позволяющее вести автоматический учет посещений Университета студентами и сотрудниками.

В промышленную эксплуатацию запущен программный комплекс «1С:Зарплата и кадры бюджетного учреждения». Выполнена интеграция программного комплекса «1С:Зарплата и кадры бюджетного учреждения» с корпоративной интеллектуальной автоматизированной системой «Универис» с использованием шины данных.

Внедрена система электронного документооборота Directum RX, позволяющая выполнять безбумажную обработку входящей и исходящей корреспонденции, подготовку приказов, распоряжений и служебных записок на всех административных уровнях с автоматическим контролем исполнения. Бумажный документооборот сокращен на 40%. В 2023 году планируется увеличение доли электронного документооборота до 70%.

В отчетном году Университет активно осуществлял импортозамещение программных продуктов, используемых в учебном процессе, научной работе и административной деятельности. Наиболее масштабными примерами являются следующие. Microsoft Office заменен на российский кроссплатформенный пакет Р7-Офис. Сервис для проведения видеоконференций Zoom заменен на Яндекс.Телемост. Антивирусный пакет ESET NOD32 заменен на отечественное антивирусное ПО Dr.Web в масштабах всего университета, готовы перейти на отечественную САД систему Логос вместо Ansys.

Реализована система Персонального виртуального компьютера, позволяющая студентам и сотрудникам работать удаленно на программном обеспечении, установленном на суперкомпьютере и нейροкомпьютере ЮУрГУ. В 2022 году данной системой воспользовалось более 2000 студентов и преподавателей.

### **Политика в области открытых данных**

Основной целью политики в области открытых данных в 2022 г. являлось повышение прозрачности деятельности университета через публикацию данных в сети Интернет в машиночитаемом формате, которые могут

использоваться любыми лицами. Это достигалось, прежде всего, дальнейшим развитием домена официального сайта Университета [<https://susu.ru/>]. В текущем году были созданы следующие новые сайты. Сайт «Цифра или всё для айтишника» [<https://cifra.susu.ru/>] раскрывает все активности в области информационных технологий, доступные студентам. Ресурс <https://es.susu.ru/> предоставляет свободный доступ к методическим материалам, используемым для обучения студентов на кафедре экономической безопасности. Сайт <https://web-school.susu.ru/> предоставляет свободный доступ ко всем учебным материалам по курсу «Веб-разработка». Сайт научно-исследовательской лаборатории механики, лазерных процессов и цифровых производительных технологий [<https://additivtech.susu.ru/>] раскрывает перечень предоставляемых услуг и имеющееся оборудование. В 2022 г. разработана и запущена новая версия научной библиотеки Университета [<https://lib.susu.ru/>] открывающая всем желающим учебные и учебно-методические издания ЮУрГУ (около 6 000 назв.), сборники научных трудов ЮУрГУ (около 900 назв.), публикации по истории ЮУрГУ (около 5 500 назв.), публикации по краеведению (около 4 000 назв.), справочные и специальные коллекции, статьи авторов ЮУрГУ (около 20 000 назв.), диссертации ЮУрГУ (около 3 000 назв.).

В результате значительно выросла посещаемость официального сайта Университета. За последние 12 месяцев на сайте зарегистрировано 2,23 млн визитов и 913 850 уникальных посетителей. Доля новых посетителей составила 97%. За отчетный период сайт Университета поднялся с 18 на 15 место среди университетов России согласно международному рейтингу Webometrics.

В 2022 году были разработаны и реализованы меры противодействия DDoS-атакам на основе моделей защиты ПАО «ВымпелКом» и ПАО «МТС» с внедрением Web Application Firewall на уровне протоколов приложений на базе технологии компании Positive Technologies – ведущего отечественного разработчика решений для информационной безопасности. Предпринятые меры позволили повысить доступность информационных сайтов в домене Университета [susu.ru](https://susu.ru/) до 99,45%.

## Достигнутые результаты при реализации стратегических проектов

### Стратегический проект №1 «Интеллектуальное производство»

Целью проекта является обеспечение цифровой трансформации и повышение конкурентоспособности металлургических и машиностроительных предприятий РФ за счет внедрения систем управления состоянием технологических процессов, изделий и оборудования.

Научные направления проекта: 1. Беспроводные промышленные сети и самодиагностирующиеся сенсоры; 2. Методы обработки, передачи, хранения и защиты информации на основе ИИ и квантовых вычислений; 3. Многомасштабное мультифизическое моделирование технологических процессов; 4. Цифровой инжиниринг и реинжиниринг в области машиностроения, энергетики и станкостроения.

В 2022 г. в проекте работает 264 НПР, из них 28 до 39 лет, 27 студентов и аспирантов. Опубликовано более 65 статей Q1-Q2 Scopus; получено 78 РИД; привлечено более 403 млн руб. в виде грантов РФФИ, РНФ, договоров НИОКР.

*В рамках направления №1* для базовой технологии квантовой, беспроводной и самодиагностирующейся сенсорики разработана технология создания интерферометра Хонга-Оу-Манделя, основанная на источнике квази-вырожденных бифотонов, позволяющая измерять малые смещения, что обеспечивает в 2 раза большую точность измерений.

Разработана IoT-технология на частоте 868 МГц, отличающаяся оптимальным для промышленности соотношением параметров: дальность связи, скорость передачи данных и энергоэффективность. Технология реализована в доменном цехе, цехе водоснабжения и сортовом цехе ПАО «ММК». Разработан опытный образец нового модуля с поддержкой протоколов связи ZigBee и BLE.

Разработана теория решения обратных задач с саморегуляризацией при неполных данных и теория оптимальных динамических измерений. Теория позволит разработать методы метрологического самоконтроля и коррекции результатов измерений.

Открыта лаборатория «Системы промышленной автоматизации и интернета вещей».

**В рамках направления №2** проведены теоретические и экспериментальные исследования генерации максимально запутанных состояний фотонов для задач квантовой метрологии и сенсорики. Открыта лаборатория «Квантовая инженерия света» по 220 ПП.

Для базовой технологии цифрового двойника металлопрокатного стана холодной прокатки создана и обучена нейросетевая модель, отслеживающая режим его работы. Модель эффективно реагирует на появление сбоев в работе, качество входного подката и зарождение трещин в плитах системы осевой сдвижки валков. Модель применима для предсказания аварийных и предаварийных ситуаций, связанных с остановкой стана из-за трещин в плитах.

Для базовой технологии управления мобильными роботами разработан прототип аппаратно-программного контроллера для автономной системы машинного зрения на основе искусственных фасеточных глаз. Контроллер базируется на программируемой логической интегральной схеме и проводит первичную обработку двух видеопотоков в реальном времени, что снижает на несколько порядков поток информации для обработки в нейросети в сравнении с аналогами.

Создана серия нейросетевых моделей и алгоритмов, позволяющих с эффективностью выше на порядок, чем у аналогов, решать задачи поиска аномалий и восстановления пропусков временных рядов, выделять полезный сигнал из зашумленного звукового потока, прогнозировать развивающиеся процессы, распознавать и фильтровать шумы растровых изображений. Открыта лаборатория «Большие данные и машинное обучение».

**В рамках направления №3** разработан демонстратор двигателя для многоразовой ракеты-носителя, в котором в качестве топлива используется пара водород-кислород. Разрабатываются интеллектуальная система управления ракетоносителем и многослойный композитный корпус.

Для базовой технологии цифрового двойника кристаллизатора машины непрерывного литья разработана модель гидравлического расчета медной стенки. Модель позволяет без дорогостоящих экспериментов проектировать систему охлаждения, прогнозировать возможность аварийных и предаварийных ситуаций, связанных с охлаждением кристаллизатора.

Для базовой технологии асинхронного двигателя с системой самоконтроля разработан параметрический метод оценки сигнала, обеспечивающий повышение точности определения и уменьшения на 30%

дисперсии в нахождении составляющих сигналов тока асинхронного двигателя, отвечающих за возникновение дефектов.

Для базовой технологии цифрового двойника стана горячей прокатки полос разработана модель электромеханической системы стан-полоса и программный продукт для расчета энергосиловых параметров процесса. Созданы модели элементов оборудования чистой непрерывной группы клетей 1700 ПАО «ЧМК».

**В рамках направления №4** университет решает задачу обеспечения технологического суверенитета в области машиностроения. Реализуются проекты по 218 ПП «Арктический автобус» (245 млн руб.) и «Аэродромная подметательная машина» (25 млн руб.). Разрабатываются уникальная аэродромная машина и экологичная коммунальная машина.

Совместно с ООО «НТЦ «Приводная техника» по 218 ПП разрабатывается многоуровневый преобразователь частоты, использование которого позволит повысить энергоэффективность системы на 12...15 %.

Созданы консорциумы из ведущих образовательных организаций – ИТМО и МГУ, ВНИИМ, ИМАШ РАН, ОИЯИ. В лаборатории квантовой инженерии света работают проф. д.ф.-м.н, А.П. Алоджанц и доцент, к.ф.-м.н., Д.В. Царев; проф., д.ф.-м.н. С.П. Кулик. Реализация проектов по 218 ПП РФ осуществляется совместно с МАДИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана. С ИММ УРО РАН и ИПС РАН ведутся работы по глубокому машинному обучению.

Научные результаты используются для совершенствования образовательного процесса: переработаны ООП в области цифровой индустрии, информационно-измерительной техники; запущены ООП в области ИИ, квантовых технологий и квантовой обработки информации.

### **Стратегический проект №2 «Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов»**

Целью проекта «Разработка новых перспективных материалов для двигателестроения, сенсорики, металлургии и экологии» является сокращение времени выхода новых материалов на рынок и материальных затрат на их разработку, расширение их функциональных и эксплуатационных свойств.

В работе стратегического проекта приняло участие 110 НПП, из них 67 чел. в возрасте до 39 лет, в т.ч. 59 студентов и аспирантов. Опубликовано 74 статьи Q1-Q2 Scopus, получено 6 РИД. Для реализации проектов привлечено

92 млн руб. в виде грантов РФФИ, РФФИ, договоров на выполнение НИР и НИОКР.

В рамках проекта ведётся работа по следующим направлениям: 1. Многомасштабное моделирование; 2. Синтез новых материалов конструкционного и функционального назначения; 3. Высокоэнтропийные сплавы и технологии их наплавки для нужд двигателестроения.

**В рамках направления №1** для базовой технологии цифрового моделирования и испытания материалов разработана концепция неорбитальной квантовой кристаллографии, позволяющая производить оценку механических свойств в цифровых двойниках композитных материалов на уровне свойств электронной плотности.

Реализуется РФФИ «Многомасштабное моделирование структуры материалов» (21 млн руб.), в реализации которого участвует Цирельсон Владимир Григорьевич, заведующий кафедрой «Квантовой химии», РХТУ имени Д.И. Менделеева (h-index: 36).

**В рамках направления №2** Для базовой технологии изготовления конструкционных полимерных композитных материалов нового поколения разработан гибридный углепластик с псевдоизотропной укладкой. За счет использования комбинации высокопрочных и высокомодульных волокон стандартной толщины удалось снизить эффективный коэффициент концентрации с 1,74 до 1,15. Ранее подобный результат был получен только на дорогах ультратонких армирующих наполнителях.

Для базовой технологии самовосстанавливающихся материалов в энергетике совместно с СПбГУ (проф. Исламова Р.М.) проведены исследования серии составов полисилоксанов на восстановление изоляционных свойств после электрических пробоев. Определены перспективные структуры с минимальным временем восстановления в течение одних суток.

В кооперации с командой четвертого стратегического проекта выявлен устойчивый штамм бактерий для добавок в бетон, создан самовосстанавливающийся бетон с эффектом зарастания трещин за 5 циклов «воздух-вода» против 58 циклов без использования бактерий, увеличена морозостойкость бетона на 2 марки. Создан самоочищающийся бетон с добавками анатазсодержащего минерала (отход лакокрасочной промышленности) и микрокремнезема МКУ-85 (побочный продукт металлургии).

Создан прототип датчика температуры, самокалибрующегося по реперным точкам фазового перехода 2-го рода (температура Кюри) химически и термически устойчивого функционального материала на основе ферритов переменного состава. Диапазон калибровки от  $-264$  до  $+596$  °С, по 5-и точкам (импортные аналоги по 1-ой точке).

Экспериментально получена нержавеющая сталь, отличительной особенностью которой является использование в составе азота вместо углерода. Проведено термодинамическое моделирование условий усвоения азота и предложен оптимальный вариант для получения бездефектного слитка. На производственной площадке Златоустовского металлургического завода выплавлены слитки массой 1 т.

*В рамках направления №3* получены новые образцы высокоэнтропийных интерметаллидов. Изучена структура и начаты работы по изучению их свойств. Для реализации данных работ открыты две научные лаборатории: «Высокоэнтропийные материалы» и «Проблемы утилизации современных многокомпонентных материалов со сложной структурой». Привлечена команда академика РАН Ремпеля А.А. (h-index 30).

Разработаны основы технологии селективного электрохимического разделения сложносоставных металлических сплавов, с полным возвращением компонентов перерабатываемых материалов в индустриальный цикл.

Помимо фундаментальных результатов – информации о структуре и свойствах этих веществ полученные данные позволили предложить новый материал для нагревателей в печах сопротивления, позволяющий заменить традиционный силицид молибдена, недостаточно стойкий к окислению при относительно низких температурах. Стойкость полученных образцов высокоэнтропийного силицида при температуре  $500^{\circ}\text{C}$  превышает стойкость силицида молибдена в 4 раза.

Для базовой аддитивной технологии разработано самосмазывающееся покрытие для модификации рабочих поверхностей подшипников скольжения с коэффициентом трения покоя 0,2 – один из лучших показателей для сухой и чистой поверхности металлических материалов.

В целях импортозамещения при разработке перспективных сплавов для нагруженных деталей двигателей внутреннего сгорания в лабораторных условиях выплавлены алюмокремниевые сплавы на основе эвтектических (12 % кремния) и заэвтектических (18 и 21 % кремния) составов, с

дополнительным легированием медью, магнием, никелем, марганцем. Работы проводятся совместно с лидером отрасли – Челябинским тракторным заводом.

Реализуется *дорожная карта взаимодействия с НИЦ «Курчатовский институт»*. На синхротронной установке КИСИ проведены исследования пяти образцов созданных в ЮУрГУ ферритов. Исследования позволили определить структуру кристаллической решетки и выявить наиболее оптимальные варианты замещения атомов.

Модернизированы *образовательные программы* в области наук о материалах и смежных областях. Реализуется проект «На пути к цифровым двойникам полимерсодержащих материалов» в рамках магистерской программы «Хемоинформатика» по направлению подготовки «Химия».

### **Стратегический проект №3 «Экосреда постиндустриальной агломерации»**

Целью проекта является улучшение состояния экологии постиндустриальных агломераций.

В проект вовлечено 115 чел., из них 73 чел. в возрасте до 39 лет, 59 – студенты и аспиранты. Опубликовано 57 статей Q1-Q2 Scopus, получено 10 РИД, привлечен 61 млн руб. в виде Мегагранта, грантов РФФИ, РНФ, договоров на выполнение НИР и НИОКР, получено 700 тыс. руб. от коммерциализации РИД.

Основные направления реализации проекта: 1. Очистка воздуха, включая экологический мониторинг загрязнений от промышленности и транспорта. 2. Очистка технологической воды. 3. Переработка отходов различного происхождения. 4. Разработка новых технологий для минимизации экологической нагрузки. 5. Биоразлагаемые материалы. 6. Экотехнологии ресурсбережения для АПК.

В 2022 году получены следующие результаты.

*В рамках направления №1* разработана облачная Web-версия программного комплекса экологического мониторинга и прогнозирования рассеивания загрязняющих веществ от предприятий в атмосферном воздухе «Экомонитор». Конкурентными преимуществами являются режим реального времени, возможность индивидуальной настройки разработанной модели SUSUPLUME под конкретное предприятие.

Разработана система экологического мониторинга AIMS Eco, построенная на нейросетевых алгоритмах, которая позволяет обеспечивать

функционал сбора, обработки и прогнозирования с высокой точностью выбросов от автотранспорта в режиме реального времени с использованием минимального количества сенсоров и вычислительных ресурсов. Развернуты два цифровых поста (AIMS Eco) в г. Пермь по лицензионному договору.

При сотрудничестве с ВНИИМ им. Д.И. Менделеева разработана базовая технология прогнозирования выбросов загрязняющих веществ из дымовых труб тепловых электростанций на основе нейросетевых алгоритмов. Предиктивная модель с точностью не менее 93% прогнозирует концентрации CO<sub>2</sub>, расход газовоздушной смеси и температуру газовоздушной смеси в дымовой трубе на основе динамических параметров технологического процесса предприятия.

В рамках проекта «Интеллектуальный аэрофотомониторинг сельскохозяйственных, лесных и водных угодий» разработан детерминированный алгоритм прогнозирования временных рядов на основе квазилинейных моделей анализа данных, использующий метаэвристическую оптимизацию для улучшения обнаружения сорняков на снимках пшеницы, сделанных дронами. Точность обнаружения составила 97,7%.

Разработаны покрытия (краски) с бактерицидными свойствами и эффективностью очистки от PM<sub>10</sub> – на 15% и от PM<sub>2.5</sub> – на 25% выше зарубежного аналога – SUNSPACE.

***В рамках направления №2*** Разработан гранулированный композитный фотокатализатор, состоящий из инертной основы и наночастиц со структурной формулой TiO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>. В лабораторных условиях показано, что эффективность наночастиц, входящих в состав гранул, в 5 раз выше самого продуктивного коммерческого аналога Evonik P-25. Отработана методика фотодеструкции фенолов и их производных в сточных водах под действием УФ-облучения.

***В рамках направления №3*** создана основа теории восстановления металлов водородом: разработана математическая модель, позволяющая количественно оценить влияние термодинамических параметров на скорость процесса восстановления металлов. Определен химический и фазовый составы медеплавильного шлака, железомарганцевой и железной руды различных месторождений, необходимые для разработки лабораторных технологических режимов селективного восстановления и извлечения металлов из комплексных руд и отходов.

**В рамках направления №4** для создания литиевых аккумуляторов и хранилищ водорода изучены возможности управления сорбционными свойствами материала по отношению к водороду за счет модификации его поверхности сторонними атомами и структурными дефектами. Обнаружены метастабильные комплексы углеродной нанотрубки с атомами кислорода и гидроксильной группой на ее поверхности, являющиеся активными центрами адсорбции лития, увеличивая его энергию связи примерно на 1 эВ.

Синтезированы высокоэффективные органические светоизлучающие молекулы для светодиодов, обладающие свечением в ближней ИК области спектра от 700 до 850 нанометров. Впервые показано, что сконструированные инфракрасные светодиоды обладают высокой внешней квантовой эффективностью в 1,2%, что близко к теоретическому пределу для флуоресцентных светодиодов на основе малых органических молекул.

**В рамках направления №5** по созданию природоподобных технологий переработки вторичных ресурсов АПК в биоразлагаемые материалы разработаны новые рецептуры биокompозита на основе включения гидрофобных природных компонентов: воск рисовых отрубей, альгинат натрия. Доказана возможность повышения влагоудерживающей способности биокompозиционных материалов в 10-15 раз.

**В рамках направления №6** разработана опытная установка для обработки холодным плазменным излучением зерновых масс с сохранением нативных свойств. Доказана высокая стерильность сырья без применения химических компонентов

Открыта магистерская программа «Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях», реализуются программы проектного обучения «Рециклинг шлаков металлургического производства с получением износостойких литых заготовок», «Переработка жидких производственных отходов при помощи наноструктурированных материалов».

Созданы новые научно-исследовательские лаборатории «Лаборатория водородных технологий в металлургии», «Природоподобные конвергентные технологии и экоматериалы».

Совместно с Челябинским центром по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды изучен механизм образования формальдегида в атмосферном воздухе г. Челябинска, с АО НПК «Теко» начата разработка

автоматического газоанализатора низких концентраций формальдегида, не имеющего аналогов в России.

### **Стратегический проект №4 «Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества»**

Целью проекта является создание персонифицированных методов здоровьесбережения.

В работе проекта приняли участие 40 чел., включая 20 чел. в возрасте до 39 лет, 10 студентов и аспирантов. Результаты опубликованы в 27 статьях Q1-Q2 Scopus, получено 14 РИД. Для реализации проекта привлечено 35 млн руб. в виде грантов РФФИ, РНФ, договоров НИР и НИОКР.

В рамках проекта ведётся работа по следующим направлениям: 1. Микробиом человека. 2. Компьютерное моделирование лекарственных средств. 3. Системы персонифицированной коррекции физического здоровья. 4. Миграционные исследования. 5. Ядерные исследования. 5. Глубокое машинное обучение для задач здоровьесбережения.

**В рамках направления № 1** открыта лаборатория «Цифровая нутрицевтика и пищевая метаболомика», в которой разрабатываются нутрицевтические линии компенсирующего действия в отношении проблем иммунодефицита на фоне последствий SARS-CoV-2 с применением методов математического моделирования.

Разработан гибридный алгоритм глубокого обучения для прогнозирования количества суточных случаев заражения и смертности от SARS-CoV-2.

Разработаны новые формы доставки биоактивных иммуномодуляторов в клетки мишени с применением методов инкапсуляции: в качестве транспортных систем определены клетки дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, биополимеры белковой и углеводной природы и эмульсии Пикеринга. Получены математические модели степени нагруженности системы доставки инкапсулянтном и установлены уровни микроструктурирования биоактивных действующих веществ.

Разработана технология обогащения новыми видами полифункциональных ингредиентов на основе натурального медиатора центральной нервной системы (гамма аминomásляной кислоты) устойчивой биоактивности и доказано ее профилактическое действие в модели *in vivo*.

Подготовлена образовательная программа магистратуры «Биоинженерия пищевых систем»

**В рамках направления №2** НИИ Компьютерного моделирования лекарственных средств реализует проекты на авторском программном обеспечении на основе квантово-химического метода ([www.chemosophia.com](http://www.chemosophia.com) – зарегистрировано 5200 пользователей из 46 стран мира):

1. Разработка моделей противоопухолевых средств для лечения последствий стресса: разработаны 5 новых противоопухолевых агентов, которые прошли успешные предварительные биологические испытания *in vitro* и *in vivo*. Наиболее эффективным в качестве фармакофора для лечения рака легких признан ВР-1С.
2. Разработка моделей противовирусных средств: идентифицирован новый противовирусный агент (лиганд S54) против SARS-CoV-2, являющийся более сильным связующим, чем известный ингибитор SARS-CoV SSAA09E3.

**В рамках направления № 3** разработано программное обеспечение для контроля движений тела спортсмена при занятиях на силовых тренажёрах. Для исследования используется разработанный костюм с 17 датчиками. Беспроводные сенсоры транслируют информацию о перемещении тела на компьютер, который в реальном времени производит все необходимые расчеты и выводит визуализацию на экран. Это позволяет создать цифровую модель спортсмена. На основании результатов расчета возможно разработать технологии определения индивидуальных оптимальных параметров движения человека и технологии для разработки индивидуальных программ тренировок по достижению наилучших результатов и реабилитации при заболеваниях опорно-двигательного аппарата.

**В рамках направления № 4** работа велась в двух проектах:

1. Создание инструмента комплексной оценки неоднородности групп древнего населения по данным анализа антропологических останков методами геохимии: разработана и апробирована методика создания карт на основе методов пространственного анализа, которая может тиражироваться для других территорий; созданы карты фоновых значений изотопов стронция, позволяющие диагностировать миграции и мобильность древнего населения. Это позволило оценить влияние процессов миграции, вмещающего ландшафта, экологии территорий, а также питания и особенности диет на здоровье человека.

2. Этнологическое направление (современные миграции) сосредоточено на изучении динамичной среды «этнического» интернета. Установлена дифференциация по региональному признаку, препятствующая сплочению, общению и взаимодействию в реальной жизни и в сети на примере кыргызстанцев Южного Урала. Акцент на индивидуальных правах представителей разных «культур» позволяет создавать пространства и ситуации для взаимодействия различных групп мигрантов и немигрантов на локальном уровне, что способствует улучшению психологического здоровья. Работа построена на интеграции с Институтом геологии и геохимии УрО РАН, Институтом географии РАН, Институтом этнологии и антропологии РАН.

*В рамках направления № 5* совместно с Объединенным институтом ядерных исследований разработана уникальная система интеллектуального анализа видеозаписей поведенческих экспериментов с лабораторными животными. Система позволяет исследовать влияние радиации на когнитивные способности, прогнозировать последствия для здоровья и разрабатывать защитные меры.

Разработана модель классификации рака молочной железы, основанная на алгоритме хаотического поиска воробья для оптимизации гиперпараметров глубоких нейронных сетей, которая позволяет классифицировать рак молочной железы по гистопатологическим изображениям с точностью 98.6% на эталонном наборе данных, превосходя лучшие зарубежные аналоги.

### **Стратегический проект №5 «Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0»**

Целью стратегического проекта №5 является преодоление дефицита кадров для цифровой экономики за счет обучения цифровым компетенциям до 100 тыс. чел. к 2030 г., включая школьников, учителей, выпускников ВУЗов и СУЗов, сотрудников предприятий индустрии, жителей моногородов и труднодоступных регионов.

Работа в рамках стратегического проекта ведется по трем ключевым направлениям:

1. Цифровое зеркало школы – создание информационно-образовательной среды для дистанционного обучения школьников;
2. Создание автоматизированной системы повышения уровня цифровой грамотности педагогов;

3. Адаптивные курсы с элементами дополненной и виртуальной реальности для производственных предприятий и переподготовки кадров.

В рамках проекта «Цифровое зеркало школы» разработана информационно-образовательная среда «Челябинская электронная школа» ([www.es74.susu.ru](http://www.es74.susu.ru)). Разработано 532 электронных учебных курса, 20 курсов для управления образованием. 164 учителя используют портал, зарегистрировано 883 учащихся, 1208 пользователей платформы. 1043 педагогических работников Челябинской области участвовали в оценке уровня цифровых навыков (преподаватели вузов, сузов, учителя школ, педагоги дополнительного образования, педагоги дошкольных учреждений, руководители образовательных организация).

Создана автоматизированная система повышения уровня цифровой грамотности педагогов. Внедрен программный модуль для оценки уровня цифровой грамотности педагогов с индивидуальной траекторией обучения. Разработана концепция модели информационно-образовательной среды для повышения цифровой грамотности педагога. Разработано 9 модульных курсов повышения квалификации. 8943 студента получили профессиональные компетенции, связанные с получением и использованием цифровых навыков (+20%).

Разработаны цифровые тренажеры с элементами дополненной и виртуальной реальности и создан комплекс виртуальных лабораторных работ для массовых открытых онлайн курсов (<https://mooc.susu.ru>). Запущено 22 MOOK, из них 8 с виртуальными лабораторными работами. Обучилось более 8747 слушателей MOOK. 3102 человек зарегистрировано на курс на английском языке «Аддитивные технологии в металлургии и машиностроении» на платформе Coursera. 4350 человек прошли обучение по программам ДПО (+3%).

Создан сайт-каталог продаж программ ДПО. Создан прототип личного кабинета слушателя. Сформирована стратегия продвижения вуза, как центра ДПО региона.

Командой студентов реализуется проект «Анализ программ обучения и потребностей на рынке по компетенциям», в рамках которого разрабатывается нейросетевой алгоритм для сравнения ключевых навыков специалистов в вакансиях и образовательных программах. В 2022 году разработаны парсеры, которые собирают данные с сайтов вакансий и выделяют ключевые навыки.

Внедрен электронный документооборот. Автоматизирован процесс создания программ ДПО, РПД, стажировок. Создано 328 программ ДПО в электронной форме. Автоматизирован процесс создания и электронной регистрации приказов.

### **Достигнутые результаты при построении сетевого взаимодействия и кооперации**

Для реализации стратегических проектов университета продолжают работу консорциумы, в которые вошли ведущие институты РАН, региональные, федеральные университеты и предприятия, работающие на глобальном рынке.

**В рамках стратегического проекта №1** работают консорциумы с 3 ведущими университетами, 4 научными организациями, 7 компаниями реального сектора экономики, а также с НОЦ Урал. В рамках консорциумов реализуются 12 крупных проектов. Достигнуты следующие результаты.

- Совместно с квантовым центром МГУ в рамках реализации проекта по 220 ПП РФ открыта лаборатория «Квантовая инженерия света» под руководством С.П. Кулика.
- Совместно с ВНИИМ разработаны и апробированы методы и прототипы датчиков с метрологическим самоконтролем, пилотное внедрение которых выполнено на ПАО «ММК».
- Совместно с ИМАШ РАН разработана математическая модель вероятностного накопления повреждений в машиностроительных конструкциях, апробация которой выполнена на агрегате стана холодной прокатки ПАО «ММК».
- Совместно с ИММ УрО РАН и ИПС РАН разработаны нейросетевая модель выделения полезного сигнала из зашумленного звукового потока, нейросетевой метод восстановления пропусков потокового временного ряда и параллельный алгоритм поиска аномалий временного ряда.
- Совместно с ПАО «ММК» разработаны математические модели расчета технологических параметров процесса горячей непрерывной прокатки полос и гидравлической системы охлаждения стенок кристаллизатора МНЛЗ, апробация которых выполнена на стане горячей прокатки и МНЛЗ ПАО «ММК».
- Совместно с ООО НПП «Политех-Автоматика» разработана IoT-технология, пилотное внедрение которой выполнено в цехе водоснабжения, а также в доменном и сортовом цехах ПАО «ММК».

**В рамках стратегического проекта №2** в консорциумах получены следующие результаты.

- Совместно с НИЦ «Курчатовский институт» получены спектрограммы синхротронного облучения двух образцов, отправлено 5 образцов ферритов для исследований на источнике нейтронов ИР-8. Выполнены исследования свойств композиционных углепластиков.
- Совместно с командой академика РАН Ремпеля А.А. созданы две новые научно-исследовательские лаборатории «Высокоэнтропийные материалы» и «Проблемы утилизации современных многокомпонентных материалов со сложной структурой».
- Совместно с ООО «Златоустовский металлургический завод» ведется исследование и разработка химического состава и технологии изготовления стали типа «SUPER DUPLEX 25Cr».
- Совместно с СПбГУ ведется работа в области самовосстанавливающихся материалов для энергетики.
- Совместно с ПНИПУ и Институтом механики сплошных сред УрО РАН проводятся исследования в области циклической прочности полимерных материалов.
- Совместно с ФГУП ЦАГИ реализуется проект по разработке подходов к численному моделированию биоподобных композитных конструкций в составе оболочек летательных аппаратов.

**В рамках стратегического проекта №3** в консорциумах получены следующие результаты.

- Совместно с Челябинским ЦГМС изучен механизм образования формальдегида в атмосферном воздухе г. Челябинска. Совместно с технологической компанией АО НПК «Теко» начата разработка автоматического газоанализатора низких концентраций формальдегида, не имеющего аналогов в России.
- Совместно с Институтом минералогии УрО РАН изучена роль городского озеленения в процессах фиторемедиации загрязнения атмосферного воздуха.
- Совместно с Институтом экологии и генетики микроорганизмов УрО РАН изучен механизм бактерицидного действия фотокатализаторов на основе оксидов титана, впервые обнаружено разрушение клеточной стенки грамположительных и грамотрицательных бактерий и изменение морфологии клеток без действия УФ.
- Совместно с Институтом минералогии УрО РАН (г. Миасс) и Институтом проблем Севера СО РАН предложена система прогностического биогеохимического мониторинга загрязнения

городской среды на основе современных методов физико-химических исследований окружающей среды.

- В рамках консорциума с СФНЦА РАН, г. Новосибирск, осуществляются разработки получения нонаструктурированных адгезивных биоактивных композитов.

**В рамках стратегического проекта №4** в консорциумах получены следующие результаты.

- совместно с Институтом геологии и геохимии УрО РАН, Институтом географии РАН, Институтом этнологии и антропологии РАН по направлению «Современные миграции».
- совместно с Объединенным институтом ядерных исследований лаборатория «Больших данных и машинного обучения» разработали систему интеллектуального анализа видеозаписей поведенческих экспериментов с лабораторными животными.

**В рамках стратегического проекта №5** в консорциумах получены следующие результаты. Ведется работа с Научно-образовательными организациями Челябинской области, одной из целей которого является обучение цифровым компетенциям школьников, учителей, выпускников ВУЗов и СУЗов.

**Консорциум университетов Челябинской области** при поддержке Министерства образования и науки Челябинской области в 2022 г. существенно усилил взаимодействие между университетами-участниками. В рамках консорциума реализуются программы бакалавриата и магистратуры по профилю «искусственный интеллект» по 7 сетевым программам магистратуры.

**Консорциум в рамках УМНОЦ «Передовые производственные технологии и материалы»** объединяет потенциалы образовательных и научных организаций, предприятий и компаний реального сектора экономики Челябинской, Свердловской и Курганской областей в проведении прикладных научных исследований и разработок мирового уровня.

### **Достиженные результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»**

Проект «Цифровые кафедры» реализуется в рамках федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» 1068 студентам Челябинской области обеспечена возможность получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю. Университет в 2022 году реализует 24 дополнительных профессиональных программ профессиональной

переподготовки (ДПП ПП), с учетом компетентностной модели, подготовленной Университетом Иннополис. Все ДПП ПП прошли оценку в 3 отраслевых советах: «Информационно-коммуникационные технологии» (20 программ); «Искусство и культура» (2 программы); «Обрабатывающая промышленность» (2 программы).

Для студентов, обучающихся на основных образовательных программах, отнесенных к ИТ-сфере, предложены программы: цифровые технологии в сфере разработки, анализа данных и управления жизненным циклом сложных технических проектов; стандарты и методики проектирования электронных систем; автоматизированное проектирование с использованием графических программных пакетов nanoCAD, Compas; прогрессивные технологии автоматизированных и роботизированных производств; администрирование операционной системы Linux; Python разработка; архитектура платформы 1С:Предприятие 8, 1С:Бухгалтерия 3.0, 1С:Зарплата и управление персоналом 3.1, 1С:Управление торговлей 11.4; имитационное моделирование бизнес-процессов; инструментальные средства разработки программных приложений; когнитивные методы аналитики; средства программной разработки; стратегическое управление ИТ проектами; графический дизайн; дизайн СМИ и брендинг; экономика и финансы цифровой трансформации: мастер продуктового менеджмента.

Для студентов, обучающихся на основных образовательных программах, не отнесенных к ИТ-сфере, предложены программы: 1С: Разработчик прикладных решений; аналитик данных; веб-разработчик; инструменты разработки программных приложений; основы программной разработки на Python; программная разработка; информационные технологии для бизнес-аналитики; искусственный интеллект и машинное обучение.

На ДПП ПП было зачислено 1167 студентов из 8 вузов Челябинска и Челябинской области: Южно-Уральский государственный университет – 1116 студентов, из них 359 студентов ИТ специальностей, 757 студентов, обучающихся не по ИТ специальностям; Челябинский государственный университет – 25 студентов, из них 3 студента ИТ специальностей, 22 студента, обучающихся не по ИТ специальностям; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова – 4 студента, из них 3 студента ИТ специальностей, 1 студент, обучающихся не по ИТ специальности; Российский государственный университет правосудия – 1 студент, обучающихся не по ИТ специальности; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации – 1 студент, обучающихся не по ИТ

специальности; Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет – 3 студента, из них 1 студент ИТ специальностей, 2 студента, обучающихся не по ИТ специальности; Южно-Уральский государственный аграрный университет – 16 студентов, обучающихся не по ИТ специальностям; Южно-Уральский технологический университет – 1 студент, обучающихся не по ИТ специальности. Со всеми университетами заключены соглашения о взаимодействии в рамках проекта Цифровая кафедра. С двумя вузами – Челябинским государственным университетом и Магнитогорским государственным техническим университетом им. Г.И. Носова ведется работа в рамках регионального консорциума вузов Челябинской области.

Входную оценку (ассесмент) прошли 1068 студентов. После ассесмента продолжают обучаться: 797 студентов бакалавриата, 217 студентов специалитета; 54 студента магистратуры.