

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

СОГЛАСОВАНА

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Заместитель министра

_____ / Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)

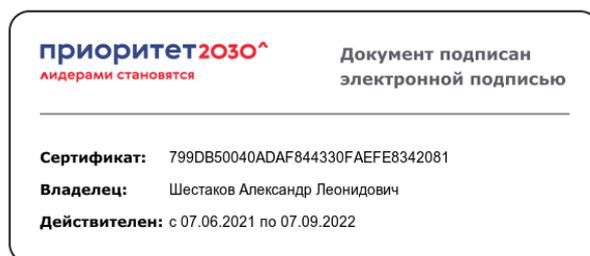
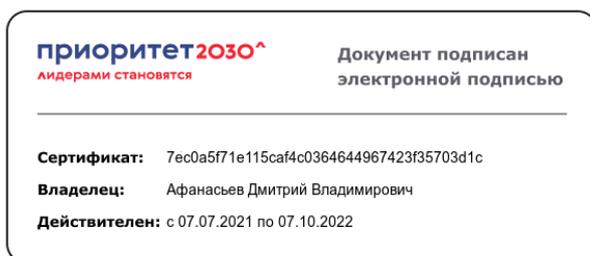
УТВЕРЖДЕНА

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

Ректор

_____ / А.Л.Шестаков /

(подпись) (расшифровка)



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

Программа развития университета рассмотрена на заседании Комиссии (подкомиссии) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» 11.09.2021

2021 год
Челябинск

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

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

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

Содержание

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

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

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

- 3.2.1 Наименование стратегического проекта.
- 3.2.2 Цель стратегического проекта.
- 3.2.3 Задачи стратегического проекта.
- 3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.3 Описание стратегического проекта № 3
 - 3.3.1 Наименование стратегического проекта.
 - 3.3.2 Цель стратегического проекта.
 - 3.3.3 Задачи стратегического проекта.
 - 3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.4 Описание стратегического проекта № 4
 - 3.4.1 Наименование стратегического проекта.
 - 3.4.2 Цель стратегического проекта.
 - 3.4.3 Задачи стратегического проекта.
 - 3.4.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.5 Описание стратегического проекта № 5
 - 3.5.1 Наименование стратегического проекта.
 - 3.5.2 Цель стратегического проекта.
 - 3.5.3 Задачи стратегического проекта.
 - 3.5.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- 4 Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.
 - 4.1 Структура ключевых партнерств.
 - 4.2 Описание консорциума(ов), созданного(ых) (планируемого(ых) к созданию) в рамках реализации программы развития.

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

1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.

С 2010 года ЮУрГУ трансформировался из ведущего политехнического института Большого Урала в национальный исследовательский университет классического типа, ориентированный на развитие Индустрии 4.0 и глобальное лидерство в интегрирующих компьютерные науки и инжиниринг областях. Ключевые этапы трансформации представлены на рисунке 1.

Рисунок 1. Трансформация ЮУрГУ с 2010 по 2020 гг.



ЮУрГУ принял участие в ключевых государственных программах развития исследовательских университетов. В 2010 г. ЮУрГУ вошел в Программу НИУ и до 2019 г. проинвестировал 2,8 млрд руб. в развитие научно-исследовательской инфраструктуры и наращивание кадрового потенциала. В результате было оснащено 20 лабораторий мирового уровня и центров коллективного пользования, более 700 сотрудников ЮУрГУ прошли стажировки в ведущих научных центрах мира, публикационная активность в журналах Q1-Q2 SNIP за 2010-2015 гг. возросла в 7 раз до 164 публикаций в год. Реализация данной программы ускорила развитие ЮУрГУ как исследовательского университета и заложила фундамент для вхождения в Проект 5-100 в 2015 г.

В Проекте 5-100 ЮУрГУ сконцентрировался на системных механизмах трансформации университета и развитии приоритетных научных областей. Для повышения эффективности системы принятия решений были созданы Наблюдательный и Международный научный советы, осуществлен переход к автономной форме управления, оргструктура укрупнена до 10 школ, обновлен управленческий кадровый состав. Внедрение прозрачной системы стимулирования, в т.ч. эффективных контрактов, развитие системы привлечения внешних НПР, рост оплаты труда и изменение подходов к управлению научной деятельностью позволили создать 12 научных

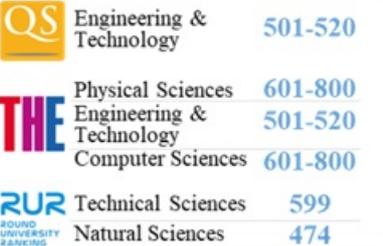
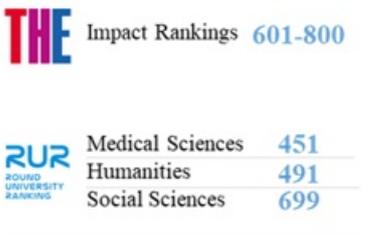
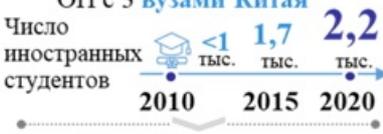
коллективов с мировыми учеными во главе. Указанная системная политика трансформации обеспечила достижения в научно-исследовательской и образовательной деятельности и позволила ЮУрГУ войти в мировые институциональные и предметные рейтинги. ЮУрГУ увеличил качество и масштаб публикационной активности и в 2020 г. стал 15-м вузом в России по количеству публикаций в журналах Q1 SNIP. В образовательной деятельности ЮУрГУ внедрил проектное обучение, создал систему поддержки молодежи, сформировал англоязычную среду и внедрил новую модель экспорта образования.

Проекты по развитию инновационной инфраструктуры (ПП РФ №219) и созданию инжиниринговых центров усилили инновационную экосистему университета. За 2010-2017 гг. университетом было создано 59 предприятий, получено 372 патента и зарегистрировано 489 программ для ЭВМ. Центр компьютерного инжиниринга ЮУрГУ реализовал 193 проекта для передовых российских компаний на 353 млн руб. и привлек корпорацию Siemens для открытия совместной лаборатории цифровых инжиниринговых технологий.

Стремясь к созданию высокотехнологичных продуктов в кооперации с индустрией, ЮУрГУ активно участвовал в конкурсах в рамках ПП РФ №218, подав с 2010 г. 66 заявок. В результате успешно реализовано восемь проектов и предоставлено 964 млн руб. субсидий. Участие в отборе и реализация этих проектов укрепили компетенции научных коллективов ЮУрГУ, позволили привлечь обучающихся к науке, отработать дополнительные модели кооперации с индустрией. Полученный опыт ЮУрГУ преобразует в новые достижения: проект по созданию арктического автобуса стоимостью 497 млн руб. победил в конкурсе в 2021 г. и будет реализован в консорциуме с МГТУ им. Баумана.

Ключевые достижения ЮУрГУ за прошедший десятилетний период представлены на рисунке 2.

Рисунок 2. Достижения ЮУрГУ за прошедший десятилетний период

<p>ЮУрГУ вошел в мировые институциональные рейтинги</p>  <p>801-1000 757</p> <p>1000+ 901-1000</p>	<p>... в предметные рейтинги по приоритетным направлениям</p>  <p>Engineering & Technology 501-520</p> <p>Physical Sciences 601-800</p> <p>Engineering & Technology 501-520</p> <p>Computer Sciences 601-800</p> <p>Technical Sciences 599</p> <p>Natural Sciences 474</p>	<p>... и в рейтинги, отражающие развитие как классического вуза</p>  <p>THE Impact Rankings 601-800</p> <p>Medical Sciences 451</p> <p>Humanities 491</p> <p>Social Sciences 699</p>
<p>Сформировал крупные междисциплинарные школы</p>  <p>30+ факультетов</p> <p>145 кафедр</p> <p>10 школ</p> <p>85 кафедр</p> <p>Созданы Наблюдательный совет и Международный научный совет</p>	<p>Нарастил масштаб и качество научной деятельности</p>  <p>↑ В 36 раз</p> <p>Выросло число публикаций в журналах Q1-Q2 SNIP</p> <p>2010: 22, 2015: 164, 2020: 781</p> <p>15 место среди вузов РФ по числу публикаций в журналах Q1 SNIP в 2020 г.</p>	<p>Выстроил англоязычную среду</p> <p>Внедрена новая модель языковой подготовки на основе методики Cambridge University Press:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 100% бакалавров • > 150 сотрудников ежегодно • 86% улучшили владение языком на 1 уровень <p>Запущено 20 англоязычных ОП, в т.ч. 4 ОП бакалавриата</p>
<p>Создал новую систему развития сотрудников</p> <p>Новая система развития талантов:</p>  <p>Подписаны эффективные контракты с 01.09.2016 с более чем 1600 ППС</p>  <p>60% студентов оценивают качество обучения и влияют на вознаграждение НПП</p> <p>Обучил более 2000 ППС Урала цифровым навыкам</p>	<p>Внедрил новую модель экспорта образования</p>  <p>Открыты факультеты ЮУрГУ в 2 вузах СНГ</p> <p>Создан совместный институт с вузом Китая</p> <p>Запущены ОП двойных дипломов и совместные ОП с 3 вузами Китая</p>  <p>Число иностранных студентов</p> <p>2010: <1 тыс., 2015: 1,7 тыс., 2020: 2,2 тыс.</p> <p>56 География привлечения студентов</p> 	<p>Обеспечил студентов и школьников цифровой инфраструктурой</p>  <p>Разработал и внедрил систему LMS «Электронный ЮУрГУ»</p> <p>Создал «Детский интернет университет», где проводит курсы для школьников и преподавателей, в т.ч. по цифровой грамотности</p> <p>100% ППС обучаются педагогическим инновациям и цифровым навыкам</p>
<p>Создал систему поддержки молодежи</p> <p>Инициативные студенты:</p> <p>Студенты ЮУрГУ с 2018 г. привлекли 19 млн руб. на развитие молодежных НКО</p> <p>Молодежные мероприятия</p> <p>ЮУрГУ обеспечил проведение первого в РФ форума молодых ученых стран БРИКС в 2020 г</p>	<p>Вошел в межрегиональный НОЦ и создал совместные центры с лидерами рынка</p>  <p>Уральский межрегиональный научно-образовательный центр «Передовые производственные технологии и материалы»</p>  <p>Площадку для реализации проекта «Умный город», для представителей городской власти, научного сообщества и активных горожан</p>  <p>Совместные научные лаборатории и образовательные центры с компаниями – мировыми лидерами</p> 	

Амбициозность целей, которые ЮУрГУ ставил себе в Проекте 5-100,

определила высокую динамику изменений университета, но остаются и области для развития. Низкая привлекательность Челябинска как города не позволила достичь плановых значений по среднему баллу ЕГЭ, доле зарубежных НПР и уровню доходов. В то же время и в этих направлениях наблюдается прогресс: за 2018-2020 гг. удвоилось количество высокобалльников до 274 человек, увеличена доля зарубежных НПР с 0,2% в 2015 г. до 7% в 2020 г.

Опыт реализации программ НИУ и 5-100 усилил уникальные системные свойства ЮУрГУ и доказал, что ЮУрГУ готов к предстоящему наращиванию масштабов трансформации и объемов финансирования. Во-первых, ЮУрГУ проявил инициативность и способность меняться. Для трансформации университет привлекает бюджетные и собственные средства и добивается от инвестиций высокой эффективности. Во-вторых, ЮУрГУ развил научный, кадровый и инфраструктурный задел в области инженерных, физических, компьютерных наук (суперкомпьютерных технологий, искусственного интеллекта (ИИ)) и материаловедения и сформировал компетенции по обучению цифровым навыкам. В-третьих, ЮУрГУ сформировал экосистему с международными компаниями, университетами и предпринимателями. Конкурентные преимущества ЮУрГУ указаны в таблице 1.

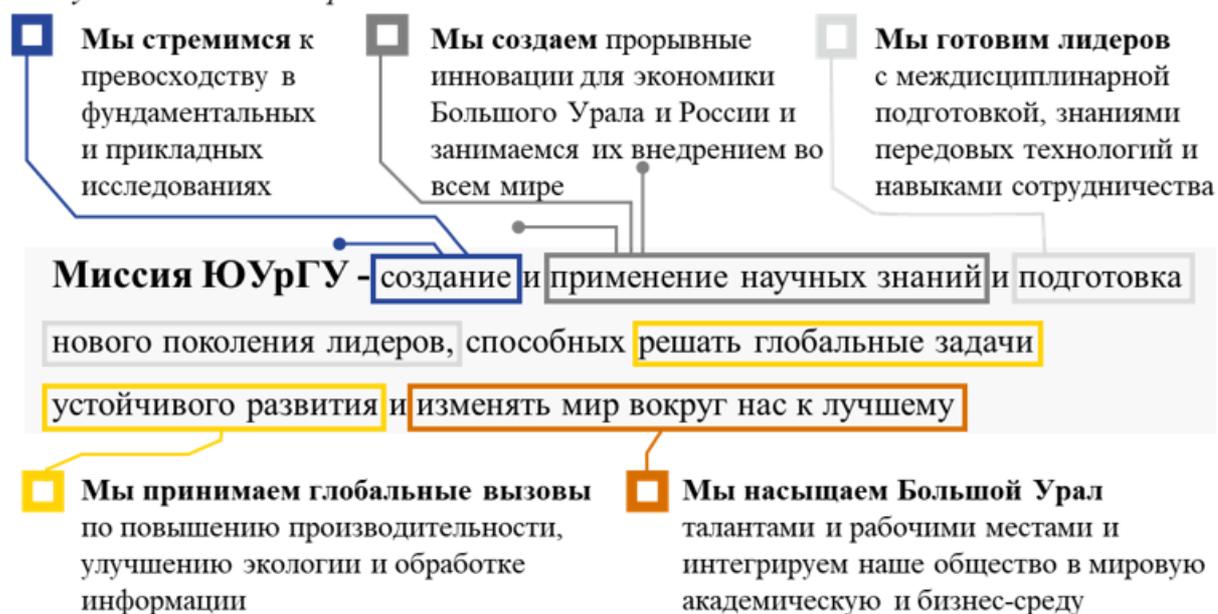
Таблица 1. Конкурентные преимущества ЮУрГУ

Управление	➤ Способность меняться. Трансформировался из политехнического университета в классический и участвовал в программах развития вузов
	➤ Диверсифицированное финансирование программы развития. 29% доходов от платного образования и 13% от научной деятельности
	➤ Эффективные инвестиции в науку. 15 место по числу публикаций в журналах Q1 SNIP при наименьшем гранте среди вузов 5-100
Цифровая экономика	➤ Научные заделы в инженерных, физических, компьютерных науках (суперкомпьютерных технологиях, ИИ) и материаловедении
	➤ Система обучения цифровым навыкам в смешанном формате для 1,5 тыс. сотрудников
Экосистема	➤ Новые модели экспорта образования. Открыты факультеты ЮУрГУ в вузах Узбекистана и Киргизии; создан совместный институт с Чжэнчжоуским университетом авионавтики (Китай)
	➤ Устойчивое сотрудничество с международными компаниями. Образовательные и научные проекты с SMS Group, Emerson, ММК
	➤ Предпринимательская экосистема. Оборот инновационного пояса больше 300 млн руб. в год. Среди стартапов выпускников: Lyft, Конар, Napoleon IT

1.2 Миссия и стратегическая цель.

Миссия ЮУрГУ представлена на рисунке 3.

Рисунок 3. Миссия ЮУрГУ



Стратегическая цель ЮУрГУ – достижение глобального научного и технологического лидерства, внедрение разработок в промышленность Большого Урала и тиражирование успешного опыта для обеспечения устойчивого развития экономики и общества России и увеличения узнаваемости ЮУрГУ.

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

Для достижения стратегической цели ЮУрГУ реализует модель **классического исследовательского университета по концепции «Университет 3.0»**. Вся деятельность университета построена вокруг науки и исследований. Образование тесно интегрировано с наукой: на каждом из многообразных образовательных направлений университета работает собственный исследовательский коллектив, а обучающиеся этих направлений имеют возможность заняться научной деятельностью. В приоритетных научных направлениях университет демонстрирует результаты мирового уровня, а инициативы в таких направлениях получают первоочередную поддержку. Университет экспериментирует с формами организации научной деятельности и придерживается принципов широкого научного поиска, поддерживая исследования за пределами мейнстрима.

ЮУрГУ использует фундаментальные знания в физике, математике и компьютерных науках, химии и науках о жизни для развития междисциплинарных направлений, соответствующих глобальным вызовам человечества и приоритетам НТР России. В качестве таких направлений определены цифровая индустрия, материаловедение и экология.

Университет реализует студентоцентричную междисциплинарную образовательную модель, обеспечивая индивидуальное развитие каждого студента и предоставляя выпускникам наилучшие возможности самореализации в науке, индустриальной карьере и предпринимательстве. Востребованное образовательное предложение ЮУрГУ и система поддержки талантов привлекают в регион лучшие кадры и тем самым обеспечивают задел для устойчивого развития экономики. Развитие предпринимательского потенциала студентов и сотрудников стимулирует становление экономики нового уклада.

ЮУрГУ развивает культуру сотрудничества, результативности и предпринимательства и повышает эффективность работы за счет современных цифровых инструментов и управления на основе данных. Устойчивая финансовая модель и адаптивная организационно-управленческая система обеспечивают высокую скорость трансформации.

ЮУрГУ сосредоточится на реализации пяти стратегических проектов, подробно описанных в разделе 3 программы развития:

1. Интеллектуальное производство;
2. Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов;
3. Экосреда постиндустриальной агломерации;
4. Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества;
5. Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0.

В ходе реализации проектов будут достигнуты уникальные научные результаты, созданы новые исследовательские лаборатории, привлечены более 200 НПР, созданы консорциумы с институтами РАН, открыты новые образовательные программы и будет обеспечено массовое обучение цифровым компетенциям жителей Урала.

Целевая модель ЮУрГУ представлена на рисунке 4.

Рисунок 4. Целевая модель ЮУрГУ



Целевое видение ЮУрГУ основано на результатах сопоставительного анализа ведущих российских университетов. К 2025 г. ЮУрГУ рассчитывает войти в группу 15 лучших исследовательских университетов России. При определении количественных характеристик целевой модели ЮУрГУ ориентировался на ожидаемые значения эталонных показателей этой группы к 2025 г. и 2030 г. с учетом опережающих темпов развития сферы науки и образования (см. таблицу 2).

Таблица 2. Ожидаемые эталонные значения показателей, необходимые для вхождения в 15 лучших исследовательских университетов России

Показатель	Эталонное значение		
	2020	2025	2030
Количество публикаций Q1-Q2 (Scopus) за 3 года на одного НПР, шт. (фракционным счетом)	0,35	0,42	0,49
Объем НИОКР на 1 НПР, млн руб.	0,7	1,0	1,5
Доля обучающихся по программам уровня магистратуры и выше	18%	19%	20%

ЮУрГУ ставит амбициозные цели по наращиванию масштабов и качества научной, образовательной и инновационной деятельности. В таблице 3 указаны ключевые количественные характеристики целевой модели.

Таблица 3. Количественные характеристики целевой модели

	2020	2025	2030
Основа трансформации			
Численность студентов очной формы обучения, тыс. чел.	13	14	16
Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности ППС	27%	30%	34%
Доходы университета, млрд руб.	4,3	6,3	9,5
Научно-исследовательская и инновационная деятельность			
Затраты на научные исследования и разработки за счет собственных средств, млн руб.	39	154	280
Количество публикаций Q1-Q2 (Scopus) за 3 года на одного НПР, шт. (фракционным счетом)	0,32	0,42	0,53
Объем НИОКР на одного НПР, млн руб.	0,4	0,8	1,5
Доходы от РИД на 1 НПР, тыс. руб.	-	9	78
Образовательная деятельность			
Доля обучающихся по программам уровня магистратуры и выше	14%	17%	20%
Доля иностранцев среди обучающихся в магистратуре и аспирантуре	17%	18%	20%

1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.

Челябинская область концентрирует в себе ключевые национальные вызовы. Структура экономики области смещена к металлургической и машиностроительным отраслям и тяжелой промышленности, замедлен переход к несырьевой экономике нового уклада. Стоят задачи по росту производительности труда, доходов населения и достижению цифровой зрелости отраслей. Отток молодежи из региона обостряет вызовы по обеспечению самореализации талантов и развитию эффективной системы высшего образования.

В Челябинской области исторически отсутствовали крупные научные центры РАН, поэтому ЮУрГУ выполняет роль **флагмана научного развития региона** и совместно с технологическими корпорациями принимает вызовы по адаптации экономики к изменяющимся условиям. Обеспечение

траектории устойчивого развития на уровне региона будет означать возможность ЮУрГУ решить аналогичную задачу и на национальном уровне. На рисунке 5 подробно описаны возможные траектории развития Челябинской области.

Рисунок 5. Траектории экономического развития



Стратегическое позиционирование ЮУрГУ как флагмана научного развития региона подразумевает достижение следующих уникальных характеристик к 2030 г.

ЮУрГУ – **передовой научно-исследовательский центр** в области искусственного интеллекта в промышленности, технологий цифровой индустрии, экологичного производства и материаловедения. Развитие данных областей обеспечит кратный прирост научных исследований и разработок университета. Исследовательская направленность университета создаст условия для встраивания передовых научных знаний в обучающий процесс и формирования эффективной системы высшего образования.

ЮУрГУ – **центр притяжения и развития талантов**. ЮУрГУ обеспечит привлечение талантливых абитуриентов и исследовательских кадров со всего мира и снизит отток молодежи региона за счет высококачественного образования и привлекательных условий работы. Будут созданы условия для формирования гармонично развитой и социально ответственной личности за счет широкой внеучебной деятельности, волонтерского движения и экосистемы предпринимательства.

ЮУрГУ – **источник инноваций и передовых знаний для индустрии**. Широкая научная база университета станет важным подспорьем для развития прикладных разработок, а новые амбициозные кадры обеспечат их внедрение в индустрию. Ориентация на ключевых партнеров – крупные промышленные предприятия – позволит осуществить масштабную

трансформацию и цифровизацию всех этапов производства, обеспечивая рост ВВП страны.

ЮУрГУ – партнер региона в реализации национальных целей. ЮУрГУ стремится к построению системного сотрудничества с властями региона и города для достижения позитивных изменений в обществе. Университет предлагает проекты, предоставляет экспертную поддержку стратегии «умного» города, обеспечивает цифровизацию образовательных учреждений и внедряет передовые решения в предприятиях и инфраструктуре Челябинской области.

Правительство Челябинской области разделяет видение ЮУрГУ относительно особой роли университета в обеспечении траектории устойчивого развития и поддерживает переход университета к обозначенной целевой модели. Для ускорения трансформации и повышения конкурентоспособности ЮУрГУ Челябинская область обеспечит софинансирование программы развития ЮУрГУ в размере 400 млн руб. в год (подтверждающее письмо представлено в Приложении 8).

1.5 Основные ограничения и вызовы.

Территориальная удаленность от мировых центров науки и образования, неблагоприятная экология и привлекательность столичных регионов для талантливой молодежи области усиливают инерционность экономики Челябинской области и препятствуют развитию ЮУрГУ.

Для преодоления указанных ограничений университет сконцентрировался на формировании системного сотрудничества с городом и регионом, развивает технологии «умного» города и внедряет разработки университета в области экологии. ЮУрГУ инициировал создание регионального консорциума вузов и переориентировал систему высшего образования Челябинской области с регионального соперничества на интеграцию и достижение глобального лидерства за счет роста объема научных исследований и повышения привлекательности высшего образования региона.

Очевидны и ограничения внутреннего характера, указывающие на первостепенные области для развития. В ЮУрГУ не сформирована культура риска и предпринимательства, в результате чего университетом не используется весь потенциал для сотрудничества с индустрией Уральского региона. Недостаточный уровень доходов от индустрии и ограниченное финансирование научно-исследовательской деятельности сокращают собственные возможности университета по развитию. Отставание инфраструктуры от международных стандартов затрудняет привлечение талантливых НПР и студентов из других регионов и стран. Высокий уровень

конкуренции за кадры в сфере информационных технологий создает дополнительные препятствия для развития соответствующих научных и образовательных направлений университета. Низкий средний балл ЕГЭ и небольшое количество высокобалльников ограничивают возможности подготовки исследовательских кадров.

С целью повышения доходов ЮУрГУ обеспечит трансформацию культуры университета за счет привлечения новых кадров, создаст благоприятствующую среду для развития сотрудничества с бизнесом и расширит коммуникацию с индустриальными партнерами. Развитие направлений университета в сфере информационных технологий будет обеспечиваться привлечением специалистов из индустрии. Для преодоления инфраструктурных ограничений ЮУрГУ сконцентрируется на поиске дополнительных источников финансирования масштабных проектов по обновлению и модернизации кампуса. Расширение коммуникации со школьниками позволит нарастить число привлекаемых талантов в университет.

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

2.1 Образовательная политика.

ЮУрГУ – классический университет с широкой линейкой образовательных продуктов. За 10 лет ЮУрГУ повысил качество образования, выстроил систему обучения цифровым компетенциям, внедрил новые форматы экспорта образования, обеспечил системное обучение сотрудников и студентов английскому языку для интеграции университета в международное академическое и научное сообщество, выстроил цифровую среду и привлек талантливых абитуриентов. ЮУрГУ развивает сотрудничество с зарубежными университетами, международными компаниями-лидерами и образовательными учреждениями РФ, такими как «Сириус» и детский технопарк «Кванториум».

ЮУрГУ повысил **качество образовательного предложения**. В университете реализуется модель студентоцентричного образования. Осуществляется непрерывная актуализация образовательных программ с учетом современных фундаментальных и прикладных исследований. Внедрено проектное обучение как в бакалавриате, так и магистратуре. Создан пул общеуниверситетских факультативов в рамках элитной подготовки.

В университете реализуется схема обучения «2+2+2». Студенты в течение первых двух лет изучают единый блок обязательных дисциплин по выбранному направлению подготовки и получают широкое образование. В конце второго года обучения студенты выбирают профиль, в соответствии с которым осуществляется узконаправленная подготовка в течение следующих двух лет. После окончания бакалавриата студенты выбирают образовательную программу магистратуры.

Университет создал совместные образовательные программы и центры компетенций с мировыми технологическими лидерами: Samsung, Huawei, Emerson, Napoleon IT и другими. На программах студенты изучают искусственный интеллект и анализ больших данных, проходят практику и используют опыт компаний-партнеров при работе над магистерскими диссертациями и научно-квалификационными работами аспирантов. Университет также усиливает интеграцию с SMS Group: ее президент Пино Тезе читает лекции, оценивает магистерские диссертации иностранных студентов. Университет внедрил проектное обучение в рамках 70 магистерских программ, расширив возможности студентов для получения востребованных навыков. Для контроля процесса обучения проводятся опросы о качестве преподавания для студентов. Результаты опроса влияют на вознаграждение профессорско-преподавательского состава, позволяют отслеживать мнения учащихся и корректировать образовательную

деятельность с учетом интересов студентов.

ЮУрГУ выстроил системное обучение **навыкам для цифровой экономики**. Во все образовательные программы внедрен учебный модуль предметов по применению методов искусственного интеллекта для решения прикладных задач. В 2021 г. в образовательных программах технических, ИТ, экономических и естественно-научных направлений появилась новая обязательная составляющая – майнор, который представляет собой блок из непрофильных для основного направления дисциплин. Студентам второго курса предлагается выбрать один из 10 майноров, таких как технологическое предпринимательство, управление проектами, цифровая электроника, цифровая индустрия, технологии интернета вещей и др.

С 2016 г. ЮУрГУ **двукратно расширил прием на ИТ направления** в бакалавриате. ЮУрГУ также запускает профильные магистерские программы. В 2020 г. стартовал набор на образовательную программу «Обработка данных и методы искусственного интеллекта» под руководством ведущего европейского профессора Франка Лепрево (Университет Люксембурга). ЮУрГУ создал базу для реализации с 2022 г. двух программ бакалавриата и семи программ магистратуры в **сетевом формате**, в т.ч. совместно с МФТИ, по профилю «искусственный интеллект» в разных профессиональных сферах.

ЮУрГУ расширил **экспорт образования** и апробировал новые модели экспорта. С 2015 г. число зарубежных студентов увеличилось в 1,5 раза, в 2019 г. в университете обучалось 2200 иностранных студентов из 56 стран. ЮУрГУ удалось укрепить позиции в экспорте образования благодаря факультетам ЮУрГУ в вузах СНГ, партнерству с Китаем, англоязычным образовательным программам и обучению иностранцев русскому языку. В 2019 г. ЮУрГУ открыл факультет в Узбекистане по направлениям «Строительство», «Бизнес-информатика» и «Продукты питания из растительного сырья», в 2020 г. в Киргизии по направлениям «Зарубежное регионоведение», «Филология», «Математика и компьютерные науки». ЮУрГУ активно развивает отношения с вузами Китая, создает совместные образовательные программы (ОП). Совместно с Юго-Западным университетом лесного хозяйства создана ОП «Мехатроника и робототехника», с Северо-Китайским энергетическим университетом – программа двойных дипломов, с Китайским университетом нефти создана совместная ОП по направлению «Chemical engineering and technology» в Китае и «Автоматизация промышленных процессов» в РФ. С 2021 г. открыт совместный институт в составе Чжэнчжоуского университета авионавтики. ЮУрГУ также развивает англоязычные программы для привлечения иностранцев в РФ. В 2021 г. в ЮУрГУ функционируют 20 англоязычных программ, включая четыре программы бакалавриата. Для того, чтобы

иностранцы студенты могли продолжать карьеру в России, ЮУрГУ развивает обучение иностранцев русскому языку в рамках центра «Институт Пушкина». В 2021 г. иностранцам доступны онлайн курсы, а для жителей Китая функционируют девять офлайн центров Института.

ЮУрГУ развивает **языковую подготовку** студентов и сотрудников для интеграции университета в международное академическое и научное сообщество. ЮУрГУ ежегодно обучает более 150 НПР английскому языку, с 2020 г. сотрудники университета начали изучать китайский и арабский языки. 100% вспомогательного и административного персонала, работающего с иностранными студентами, прошли обучение английскому языку. 86% слушателей курсов языковой подготовки получили международный сертификат о повышении уровня владения языком. Для 100% студентов и аспирантов ЮУрГУ внедрил новую модель смешанного обучения на основе методики Cambridge University Press. В обучении используются цифровые тренажеры и адаптивный подход. Магистранты и аспиранты подтверждают уровень владения языком, проходя экзамен IELTS. Для бакалавров-высокобалльников также предоставляется возможность бесплатной сдачи IELTS.

За 10 лет ЮУрГУ выстроил полноценную **цифровую образовательную среду**. Цифровая образовательная среда ЮУрГУ охватывает весь путь студента. Детский онлайн университет ЮУрГУ предлагает курсы для школьников и их родителей. Заявления о поступлении подаются через личный кабинет абитуриента. 100% студентов пользуются LMS платформой ЮУрГУ. Университет запустил массовые онлайн курсы для широкой аудитории не только студентов и выпускников, но и внешних пользователей. Университет повышает качество образовательных программ, их гибкость и разнообразие выбора за счет интеграции дистанционного и смешанного формата в процесс обучения. Студенты получают больше возможностей для управления своим образованием и могут более эффективно использовать время, высвобожденное благодаря дистанционным цифровым инструментам обучения.

В ЮУрГУ создано подразделение по разработке виртуальных лабораторных работ и симуляторов с применением 3D-реальности, лаборатория суперкомпьютерного моделирования, включающая систему «Персональный виртуальный компьютер» и вычислительный комплекс «Нейрокомпьютер» для обучения искусственных нейронных сетей.

ЮУрГУ выстроил систему привлечения высокобалльников, в результате которой в 2020 г. их было зачислено на 35% больше, чем годом ранее – 274 студента. ЮУрГУ предоставляет возможности талантливым студентам получить второе высшее образование по направлению экономики и менеджмента, получить дополнительные компетенции в зоне элитной

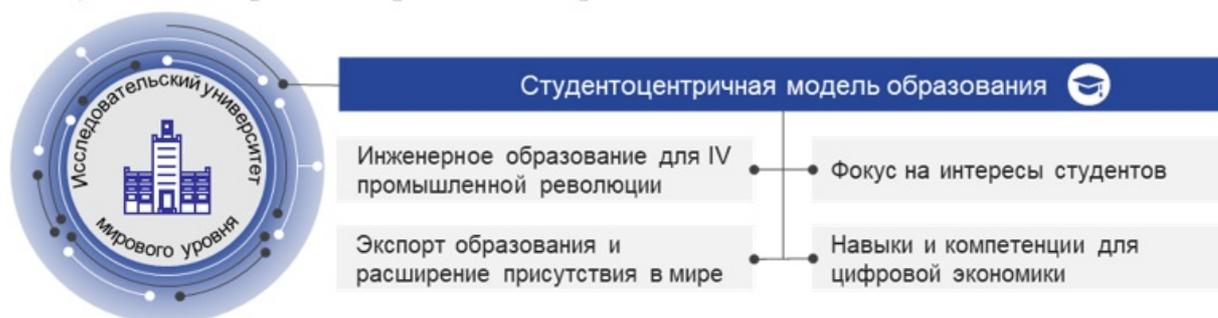
подготовки, бесплатно пройти углубленное изучение английского языка и получить тьюторское сопровождение.

Приоритеты и направления образовательной политики

Приоритет развития образования ЮУрГУ – предоставлять возможности для самореализации и развития талантов через развитие **студентоцентричной модели образования**, обеспечивающей подготовку востребованных цифровой экономикой специалистов с предпринимательскими навыками и фундаментальными знаниями в науке и технологиях. Университет считает одной из своих первостепенных задач **наделять студентов ключевыми компетенциями** для работы в компаниях-лидерах, чтобы обучение в ЮУрГУ являлось экономически целесообразным и помогало выйти на новый уровень жизни. Поддерживать и развивать **эффективность образовательного процесса** – это еще один приоритет образования университета. Максимизируя экономическую ценность образования, ЮУрГУ дает студентам больше возможностей для управления своим обучением. Университет повышает качество образовательных программ, их гибкость и разнообразие выбора за счет внедрения новых форматов интегрированного междисциплинарного образования.

Направления развития образовательной политики представлены на рисунке 6.

Рисунок 6. Направления развития образовательной политики



Направление 1: Инженерное образование для IV промышленной революции. В рамках данного направления ЮУрГУ обеспечит подготовку кадров для приоритетных направлений научно-технологического развития России через внедрение новых форматов образовательных программ в интересах цифровой экономики. ЮУрГУ формирует новые инженерные школы, используя лучшие практики STEAM-образования, НБИКС-конвергенции и советской фундаментальной школы. ЮУрГУ выстроит новую модель образования на основе проектного обучения и междисциплинарности в науках, технологиях, инженерном деле и математике. ЮУрГУ масштабирует успешный опыт проектной деятельности на все пространство университета и продолжит привлекать к проектам

индустриальных заказчиков. Также университет продолжит поддерживать междисциплинарность в проектах и развивать коммуникативные и «мягкие навыки» студентов. ЮУрГУ станет популяризатором проектного обучения среди школьников и студентов России, используя опыт Детского интернет-университета, лабораторий FabLab, опыт сотрудничества с детским технопарком «Кванториум» и Образовательным Центром «Сириус». Опыт ЮУрГУ как лидера политехнического образования Урала позволит создать междисциплинарную среду образования. Проект ЮУрГУ по внедрению майноров также будет распространен на все специальности и все уровни образования. Система майноров позволит студентам выбирать дополнительные направления для обучения и успешно осваивать дисциплину благодаря адаптивному подходу. Междисциплинарность и интеграция науки с образованием будет также поддерживаться широким спектром научных направлений: от археологии до компьютерных наук. Это обеспечит возможности любому студенту найти научного руководителя в интересующей его отрасли. Кроме того, будет осуществлен переход на проектно-ориентированную аспирантуру по тематике стратегических научных проектов.

Направление 2: Фокус на интересы студентов. ЮУрГУ развивает образовательную политику согласно принципу студентоцентричности. Университет проводит ежегодные опросы студентов и вовлекает студентов в определение направлений повышения квалификации НПР. На новом этапе развития ЮУрГУ выделит приоритетные профили студентов университета и усовершенствует понимание потребностей студентов на разных этапах взаимодействия с университетом. ЮУрГУ будет привлекать индустриальных лидеров и создаст экспертные советы для формирования новых востребованных студентами ОП. ЮУрГУ обеспечит большой выбор ОП и форматов обучения и предоставит студентам возможности для управления собственным образованием через внедрение гибких индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ). Также для квалификационных работ, представленных в виде бизнес-решений, запланировано внедрение системы «Стартап как диплом». На новом этапе развития ЮУрГУ будет разработана интеллектуальная рекомендательная система для поддержки построения индивидуальной образовательной траектории обучающегося, например, для участия в научных проектах или с учетом предпринимательского профиля, управление которой будет осуществляться на основе применения методов машинного обучения и интеллектуального анализа образовательных данных большого объема. В качестве примера таких данных могут служить качественные характеристики абитуриентов, студентов, выпускников, требований работодателей, которые могут быть собраны как прямым образом, так и косвенно, посредством анализа открытых источников (анализа баз вакансий и резюме, баз научных публикаций и др.). Использование методов машинного обучения и систем интеллектуального

анализа данных при мониторинге текущих результатов учебного процесса на основе балльно-рейтинговой системы (БРС) позволит выявить талантливую молодежь на всех уровнях образования (от бакалавриата до аспирантуры) и принимать сбалансированные решения о модернизации и корректировке образовательных предложений, научно-исследовательской повестки и др. Для студентов-высокобалльников университет продолжит развивать зоны элитной подготовки. Для студентов с менее высокими баллами ЮУрГУ внедрит модель отбора по портфолио и мотивации. Такой подход позволит наиболее талантливым и мотивированным студентам полностью раскрыть потенциал в университете.

Направление 3: Экспорт образования и расширение присутствия в мире. ЮУрГУ продолжит развитие партнерских отношений с университетами Китая, расширит присутствие в СНГ через создание ОП в сетевой форме. Будет развивать англоязычный бакалавриат и магистратуру для привлечения иностранцев в Россию, а также будет развивать деятельность Института Пушкина для комфортной адаптации и изучения иностранцами русского языка.

Направление 4: Навыки и компетенции для цифровой экономики. Информация по данному направлению представлена в разделе 2.1.1.

Ожидаемые эффекты от реализации политики.

В результате реализации направлений образовательной политики университет внесет вклад в достижение национальной цели по обеспечению возможности для самореализации и развития талантов и позволит обеспечить Челябинскую область талантами из регионов РФ и из-за рубежа. Кроме того, ЮУрГУ внесет вклад и в реализацию Проекта «Кадры для цифровой экономики». Повышение эффективности образовательной деятельности ЮУрГУ, в том числе посредством цифровизации, внедрения проектного обучения и индивидуальных траекторий обучения, увеличивает чистый экономический эффект от получения высшего образования и тем самым влияет на доходы населения. ЮУрГУ внедряет индивидуальные траектории обучения, создавая условия для раскрытия талантов и сильных сторон каждого отдельного студента. ЮУрГУ реализует модель обучения, обеспечивающую широкую фундаментальную базу и развивает программы элитной подготовки. Данные мероприятия способствуют подготовке исследовательских кадров. Реализация проектного обучения формирует у студентов навыки командной работы и способствует развитию предпринимательства.

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

Дополнение бакалаврских и магистерских программ курсами по цифровым навыкам, система ИТ-майноров, развитие бакалавриата и магистратуры по компьютерным наукам станут основой для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся.

С 2012 г. во все магистерские программы ЮУрГУ по техническим и естественнонаучным направлениям включены дисциплины блока **«Суперкомпьютерное моделирование»**, формирующие компетенции по применению суперкомпьютерных технологий для решения прикладных задач, ключевым особенностям параллельных и высокопроизводительных вычислений. На базе Лаборатории суперкомпьютерного моделирования ЮУрГУ действует система **персонального виртуального компьютера**, предоставляющая доступ к облаку высокопроизводительных вычислительных ресурсов, в том числе к специализированному программному обеспечению, необходимому для формирования у студентов цифровых компетенций.

Весной 2021 г. в ЮУрГУ с привлечением работодателей и на основе анализа опыта референтных университетов были модернизированы программы дисциплин в области цифровых компетенций (ЦК) и Искусственного интеллекта (ИИ). Были определены ключевые ЦК и компетенции в области ИИ, а также составлена дорожная карта по модернизации курсов, формирующих ЦК. Начиная с 1 сентября 2021 г., студенты **всех образовательных направлений** будут осваивать ЦК и компетенции в области ИИ в рамках основных образовательных программ. В 2022 г. запланирована разработка и внедрение корпоративного стандарта ЮУрГУ по ЦК и ИИ, в том числе с учетом рекомендаций опорного образовательного центра.

ЮУрГУ разработает две программы бакалавриата и семь программ магистратуры по профилю ИИ. Подана заявка на конкурс Минобрнауки РФ на разработку программ по профилю ИИ. К разработке будут привлечены индустриальные компании, разрабатывающие решения в области ИИ, зарубежные университеты, такие как Лаппеенрантский технологический университет (Финляндия), Харбинский технологический университет (Китай), Сианьский транспортный университет (Китай). Разработанные программы внедрят все вузы Челябинской области, входящие в региональный консорциум.

С 2021 г. в ЮУрГУ для обучающихся по ИТ-направлениям внедряется **механизм майноров**, подразумевающий выделение блока, состоящего из 3-х дисциплин (майнора). С 2022 г. планируется распространение этой модели на большинство образовательных программ университета. К реализации с 2022 г. запланировано **29 дисциплин, 7 майноров и 7 программ**

переподготовки, ориентированных на формирование ЦК. Образовательные программы майноров и программ переподготовки подразумевают **выпускные проекты**, реализация которых отражает качество сформированности соответствующих цифровых компетенций. Защита выпускных проектов организуется аттестационной комиссией, в которую входят представители компаний реального сектора экономики.

Внедрение ИОТ будет сопровождаться внедрением **интеллектуального анализа цифрового следа студента**. Внедренная в 2018 г. БРС позволяет собирать актуальную информацию по всем ключевым учебным активностям студента. Для учета внеучебных успехов студентов реализована платформа «ТОП-500», которая позволяет собирать и анализировать информацию об участии студентов в научно-исследовательской, внеучебной и спортивной деятельности.

Будет разработана система управления процессами непрерывного образования с применением методов машинного обучения и интеллектуального анализа больших данных, которая позволит принимать взвешенные решения при формировании ИОТ. Запланирована реализация модели формирования ЦК на основе анализа образовательных дефицитов и потенциала у обучающихся и сотрудников университета. Для квалификационных работ, представленных в виде бизнес-решений, запланировано внедрение системы «Стартап как диплом».

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

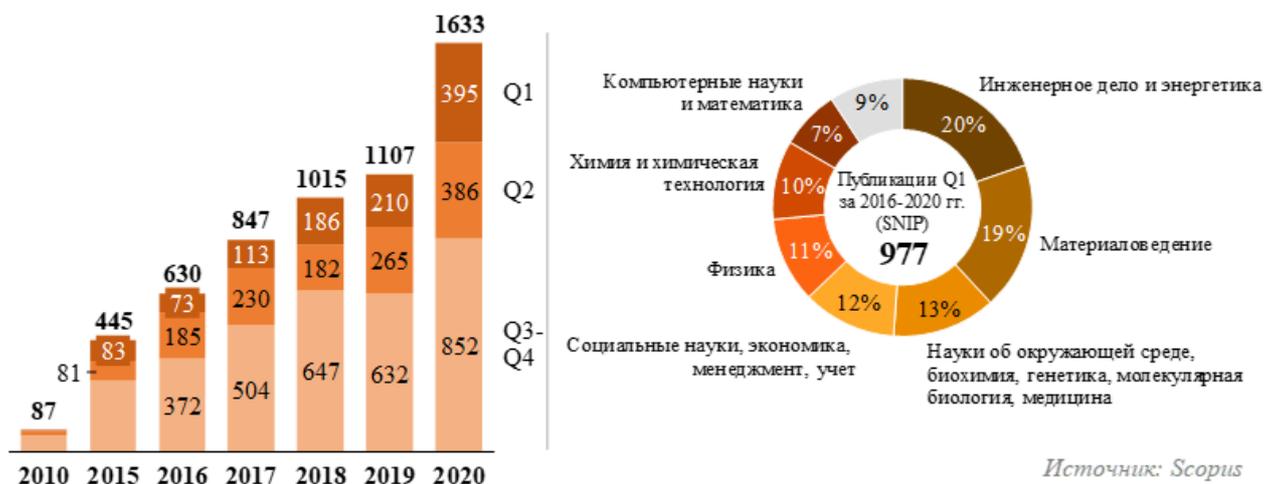
Текущий задел и имеющиеся ресурсы

ЮУрГУ – ведущий научно-исследовательский центр Урала. Университет входит в Топ-15 вузов России по количеству публикаций в Q1 Scopus по SNIP (2020 г.) и в Топ-20 по числу высокоцитируемых публикаций БД Web of Science (2015-2019 гг.), реализует прикладные исследования в интересах стратегических индустриальных партнеров на более чем 500 млн руб. в год и встраивается в международную цепочку создания инноваций на всех этапах – от проведения исследований до выхода технологий на рынок через создание совместных лабораторий с компаниями мирового уровня.

За последние 10 лет ЮУрГУ существенно нарастил объем качественной публикационной активности. Количество публикаций ЮУрГУ в Scopus увеличилось в 19 раз: с 87 в 2010 г. до 1633 в 2020 г. При этом каждая четвертая статья публикуется в журналах, входящих в Q1 Scopus по SNIP (24% на 2020 год). Доля публикаций, написанных в международной коллаборации, возросла с 8% в 2015 г. до 47% в 2020 г. ЮУрГУ также усилил сотрудничество с РАН (подробнее в разделе 4.1). ЮУрГУ – университет с

широкой междисциплинарной научной повесткой. Наибольшее количество публикаций ЮУрГУ в журналах Q1 SNIP относится к направлениям «Инженерное дело и энергетика» (20%), «Материаловедение» (19%) и «Физика» (11%), но при этом активно развиваются и новые направления. Структура и число публикаций ЮУрГУ за 2010-2020 гг. представлены на рисунке 7.

Рисунок 7. Количество и структура публикаций ЮУрГУ за 2010-2020 гг.



Источник: Scopus

С 2010 г. объем НИОКР увеличился в 2,5 раза. ЮУрГУ расширил сеть партнеров и сейчас выполняет НИОКР для предприятий из 23 субъектов РФ. К сотрудничеству привлечены технологические компании: ПАО «КАМАЗ», ПАО «ММК», предприятие Госкорпорации «Росатом» ФГУП «РФЯЦ – ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина», АО «АЗ «Урал», АО «Кургандормаш» и другие. Были открыты совместные лаборатории и центры компетенций с SMS Group, АО «Лаборатория Касперского», Emerson, Siemens, Endress+Hauser, обеспечивающие трансфер технологий на рынок. Количество выполненных договоров и объем НИОКР в первую очередь возросли по приоритетным направлениям развития университета: цифровой индустрии, материаловедению и экологии (см. таблицу 4).

Таблица 4. Доходы от НИОКР по приоритетным направлениям

Направление	2016		2020	
	Кол-во договоров	НИОКР, млн руб.	Кол-во договоров	НИОКР, млн руб.
Цифровая индустрия	4	149	32	238
Материаловедение	8	21	52	89
Экология	4	25	24	56

ЮУрГУ принимает активное участие в федеральных программах (ПП №218) и совместно с промышленными партнерами за 11 лет реализовал 8 проектов. Общий размер выделенных субсидий составил 964 млн руб. Реализация проектов позволила отработать модели взаимодействия с различными

предприятиями, в том числе: ОАО «Уралтрансмаш», ПАО «КАМАЗ», ООО ПК «Ходовые системы», ФГУП «Завод «Прибор», ОАО «ЧРЗ «Полет», ОАО СКБ «Турбина», ООО «УриЦ», АО «АЗ «Урал». Научные творческие коллективы ЮУрГУ получили опыт написания заявок и реализации проектов, были задействованы студенты и аспиранты университета.

Наряду с федеральными программами ЮУрГУ реализует инновационные проекты в партнерстве с администрацией Челябинской области и города Челябинска. При участии университета созданы: площадка CityLab, ООО «УралГИС», система экологического мониторинга AIMS Eco. Площадка CityLab объединяет и координирует действия городской власти, представителей университета, бизнес-сообщества и активных горожан в целях реализации проекта «Умный город». Малое инновационное предприятие ООО «УралГИС» разработало Геопортал Челябинской области и было отмечено золотыми и серебряными медалями на агропромышленной выставке «Золотая осень». Разрабатываемая учеными ЮУрГУ цифровая платформа на основе сверточных нейронных сетей AIMS Eco обеспечит непрерывный экологический мониторинг выбросов выхлопных газов и взвешенных частиц от автотранспорта, используя данные с камер уличного видеонаблюдения.

Ключевыми драйверами роста научно-исследовательского и инновационного потенциала ЮУрГУ выступили:

- Центр компьютерного инжиниринга и НИИ Опытного машиностроения;
- Центры коллективного пользования (ЦКП): ЦКП «Суперкомпьютерное моделирование»; ЦКП «Экспериментальная механика»; НОЦ «Нанотехнологии»;
- Новые лаборатории международного уровня;
- Программа привлечения зарубежных ученых для работы в лабораториях мирового уровня «Постдок ЮУрГУ».

Центр компьютерного инжиниринга разрабатывает конструкторскую документацию в CAD-системах, проводит автоматизированный анализ и расчет в CAE-системах различных изделий машиностроительной отрасли. В НИИ Опытного машиностроения, оснащенного современным высокотехнологичным оборудованием с ЧПУ, разрабатываются технологии изготовления различных изделий, в том числе опытных образцов. Совместная работа данных подразделений обеспечила прирост объема НИОКР: за время их существования выполнено более 250 договоров на общую сумму более 500 млн руб., в том числе 3 проекта в рамках ПП №218.

ЦКП оснащены современным оборудованием, что позволяет проводить исследования на высоком уровне. Развитие ЦКП существенно расширило возможности для выполнения крупных научных проектов (см. таблицу 5).

Таблица 5. Результативность ЦКП и НОЦ ЮУрГУ за 2010-2021 гг.

ЦКП и НОЦ	ННОКР, млн руб.	Кол-во статей в БД Scopus	Кол-во статей в БД Scopus Q1
ЦКП «Суперкомпьютерное моделирование»	400	170	30
ЦКП «Экспериментальная механика»	120	80	16
НОЦ «Нанотехнологии»	265	300	115

Под руководством ведущих международных ученых были созданы 12 лабораторий по трем стратегическим направлениям, определенным в качестве приоритета в Проекте 5-100: цифровая индустрия, материаловедение, экология. Отдельно в университете представлено направление науки о человеке. При развитии лабораторий университет делал отдельный акцент на выполнении прорывных исследований и долгосрочном развитии компетенций внутри университета, в том числе за счет вовлечения молодых ученых и обучающихся.

По направлению цифровой индустрии созданы следующие лаборатории.

- 1. Лаборатория технической самодиагностики и самоконтроля приборов и систем.** Выполнена работа по основным направлениям методов технической самодиагностики и самоконтроля: средств измерения (температуры, давления, расхода); узлов исполнительных механизмов; температурных технологических процессов; процесса бурения. В рамках реализации проекта по ФЦП ученые ЮУрГУ и Оксфордского университета разработали, запатентовали и передали индустриальному партнеру ООО «ЭлМетро Групп» двухфазный кориолисовый расходомер.
- 2. Лаборатория механики, лазерных процессов и цифровых производительных технологий.** Разработаны основы получения покрытий из высокоэнтропийных материалов методами аддитивных технологий, изучены их структуры, а также эксплуатационные характеристики. Выполнены работы для SMS group (ремонт поверхности роликов и технологической оснастки машины непрерывного литья заготовок), ПАО «Транснефть» (упрочняющие покрытия для деталей насосов и запорной арматуры для нефтегазодобывающей промышленности), АО «Русские электрические двигатели» (технология для упрочнения шеек роторных валов для нефтяных насосов). Выполняется грант РНФ на тему «Разработка научных основ получения покрытий из высокоэнтропийных материалов методами аддитивных технологий и изучение их структуры, а также эксплуатационных характеристик».
- 3. Лаборатория проблемно-ориентированных облачных сред.**

Лаборатория входит в состав НОЦ «Информационная безопасность», созданный совместно с АО «Лаборатория Касперского». Проводятся исследования в области методов организации безопасных и надежных хранилищ данных для технологий интернета вещей, туманных вычислительных систем. Разработана концепция платформы для обработки больших данных IoT с использованием систем потоков данных и потоковой обработки, защищенная схема обмена данными для гетерогенных мультиоблачных хранилищ и программные модули для Kaspersky OS. Реализуется грант РФФИ.

- 4. Лаборатория прикладных полугрупповых исследований.** Фундаментом исследований стали теория позитивных полугрупп операторов и теория вырожденных голоморфных полугрупп операторов. В результате слияния этих теорий получилась новая теория вырожденных позитивных голоморфных полугрупп операторов. Полученные результаты могут быть применены для исследования экономических и инженерных задач. Опубликована статья «Нейросетевое решение дифференциальных уравнений пантографического типа» в журнале «Mathematical Methods in the Applied Science», входящая в Топ-1% по цитируемости БД WoS.

По направлению материаловедения открыты следующие лаборатории.

- 1. Лаборатория многомасштабного моделирования полифункциональных соединений.** Разработан новый метод предсказания пластичности кристаллов, позволяющий применить средства компьютерного дизайна к созданию новых материалов для гибких оптических волноводов, востребованных в оптоэлектронике. Опубликована статья «На пути к предсказанию кристаллической структуры сложных органических соединений отчет о пятом слепом тесте» в журнале «Acta Crystallographica», входящая в Топ-1% по цитируемости БД WoS, и процитирована 300 раз. Реализуется проект в рамках выполнения государственного задания «На пути к новым гибридным материалам: компьютерное моделирование структуры и свойств от атомного уровня до наночастиц» и грант РФФИ.
- 2. Лаборатория молекулярной электроники.** Исследованы механизмы переноса электрического заряда в объемных твердотельных материалах и тонких пленках и процессы локализации зарядов. Разработаны экспериментальные методы характеристики процесса переноса заряда, которые будут использованы для создания твердотельных квантовых датчиков на основе тонких пленок алмаза и материалов пониженной размерности.
- 3. Лаборатория магнитных оксидных материалов.** Получены новые керамические материалы на основе феррита бария. Опубликована

статья «Взаимосвязь состава и электродинамических свойств в нанокompозитах на основе жесткого / мягкого ферритмагнетика с сильной обменной связью» в журнале «Nanomaterials», входящая в Топ-1% по цитируемости БД WoS. Реализуется грант РНФ на тему «Создание и исследование свойств высокоэнтропийных оксидных фаз со структурой магнетоплюмбита».

4. **Лаборатория полициклических ароматических соединений и углеродных наноматериалов.** Цель лаборатории – открыть новый класс кристаллических углеродных материалов, которые будут обладать высокой электропроводностью и адсорбцией. За 2020 г. сотрудниками ЮУрГУ получен ряд важных полициклических соединений, которые могут стать исходными веществами и новыми компонентами для органической электроники. В консорциуме с СПбГУ реализуется грант РНФ по получению новых йодированных металл-органических каркасов – материалов для сенсоров, чувствительных к галогенсодержащим загрязнениям.

По направлению экологии открыта Лаборатория синтеза и анализа пищевых ингредиентов. Разработан и запатентован специальный биоразлагаемый материал на основе крахмала для упаковок пищевых продуктов. Это позволит сократить загрязнение окружающей среды полиэтиленом и пластиком. Производиться этот уникальный материал будет из растительных биополимеров (вторичных продуктов переработки зерна) с использованием ультразвука на уже существующем технологическом оборудовании, что значительно удешевляет технологию. Реализован грант РФФИ на тему «Ультразвуковая инкапсуляция биологически активных соединений для размещения в пищевой матрикс».

По направлению наук о человеке открыты следующие лаборатории.

1. **Лаборатория миграционных исследований.** Проведены исследования по миграции человеческих коллективов и индивидуальной мобильности в рамках мультидисциплинарного анализа археологической информации (бронзовый век Южного Урала), которые были опубликованы в высокорейтинговых журналах, в том числе в журнале «Nature» вышла статья под названием «Population genomics of Bronze Age Eurasia», в которой отражено крупнейшее исследование ДНК людей, живших в Бронзовом веке (приблизительно 3000-1000 лет до н. э). Реализуется грант РНФ.
2. **Лаборатория нейрогепатологии.** Проведены экспериментальные исследования и разработана математическая модель по механизмам развития посттравматического стрессового расстройства (ПТСР). В связи с новыми вызовами, связанными с пандемией коронавируса, лаборатория приступила к исследованиям особенностей ПТСР у больных COVID-19.

При поддержке РФФИ и ГФЕН Китая коллектив ученых ЮУрГУ совместно с учеными из Китая проведут исследование на тему «Иммуноопосредованные механизмы SARS-CoV-2 инфекции: новые направления и новые вызовы».

3. **Лаборатория «Цифровая модель спортивного движения».** Реализуются проекты по биоинжинирингу в рамках государственного задания «Математические основы, модели и алгоритмы цифровой индустрии» в 2020–2023 гг. В лаборатории изобретены ортопедические стельки, помогающие повысить спортивные результаты спортсменов, и «умные» тренажеры, оснащенные сервоприводами и системой управления на основе искусственного интеллекта, позволяющей подобрать специализированную программу тренировок для каждого спортсмена.

Созданные лаборатории обеспечили 10% статей и грантов университета. В рамках программы «Приоритет 2030» международные лаборатории станут основой для реализации стратегических проектов. Результаты международных лабораторий представлены в таблице 6.

Таблица 6. Ключевые результаты международных лабораторий ЮУрГУ.

Ученый	Университет	Международная лаборатория	Scopus, в т.ч. (Q1)	НИОКР, млн руб.
Цифровая индустрия				
Генри Манус Патрик (h-index 16)	Оксфордский университет (Великобритания)	Технической самодиагностики и самоконтроля приборов и систем	40 (14)	75
			2016-2021 гг.	
Филипп Бертран (h-index 25)	Национальная инженерная школа Сент-Этьена (Франция)	Механики, лазерных процессов и цифровых производственных технологий	20 (4)	58
			2016-2021 гг.	
Андрей Черных (h-index 18)	Центр научных исследований и высшего образования (Мексика)	Проблемно-ориентированных облачных сред	40 (5)	10
			2016-2021 гг.	
Яцек Банасяк (h-index 18)	Преторийский университет (ЮАР)	Прикладных полугрупповых исследований	5 (2)	5
			2019-2021 гг.	
Материаловедение				
Артем Масунов (h-index 40)	Университет Центральной Флориды (США)	Многомасштабного моделирования полифункциональных соединений	44 (28)	17
			2016-2021 гг.	
Джейван Ким (h-index 24)	Корейский институт перспективных исследований (Корея)	Молекулярной электроники	11 (6)	1
			2016-2021 гг.	
Гудков Владимир Васильевич (h-index 10)	Уральский федерального университета (РФ)	Магнитных оксидных материалов	28 (12)	15
			2019-2021 гг.	
Амшаров Константин (h-index 22)	Университета Эрлангена – Нюрнберга (Германия)	Полициклических ароматических соединений и углеродных наноматериалов	15 (9)	24
			2019-2021 гг.	
Экология				
Шириш Сонауайн (h-index 31)	Национальный технологический институт Варангала (Индия)	Синтеза и анализа пищевых ингредиентов	27 (8)	12
			2016-2021 гг.	
Науки о человеке				
Джеф Сахадео (h-index 5)	Карлтонский университет (Канада)	Миграционных исследований	17 (11)	26
			2016-2021 гг.	
Джордж Крузос (h-index 159)	Афинский национальный университет (Греция)	Нейрогепатологии	26 (14)	26
			2016-2021 гг.	
Лаффайе Гийом Оливье Бенуа (h-index 17)	Университет Париж-Сакле (Франция)	«Цифровая модель спортивного движения»	9 (2)	3
			2019-2021 гг.	

В 2020 г. в университете создан НОЦ «Цифровая индустрия», в состав которого вошли: лаборатория сенсорики, реализующая проект по разработке принципиально новых датчиков, цифровых методов контроля состояния оборудования и методов корпусирования с объемом договорных работ более 250 млн руб., и лаборатория квантовой обработки информации и квантовых

вычислений.

Еще одной точкой роста является конкурсная программа привлечения постдоков, запущенная в рамках реализации Проекта 5-100. С 2016 г. привлечено 25 постдоков, из которых 18 работает по настоящее время. Доля иностранных постдоков в общей численности – 56%. Научная эффективность постдоков составляет 8 статей Scopus на 1 сотрудника в год, в среднем по университету данный показатель – 1. Например, **постдок Хорхе Марио Кортес Мендоса** (Мексика) опубликовал результаты исследований в журнале «IEEE Internet of Things Journal» (Топ-10%). **Постдок Остовари Могаддам Ахмад** (Тегеран, Иран) опубликовал результаты исследований в журнале «Journal of Materials Science and Technology» (Топ-10%) и выиграл грант РФ в 2021 г. для молодых ученых с проектом «Новые высокоэнтропийные интерметаллические соединения в качестве основы материалов следующего поколения».

Приоритеты и направления научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок

Приоритет университета на новом этапе развития – стать глобальным поставщиком передовых технологий, полученных в результате междисциплинарных исследований. ЮУрГУ, с одной стороны, продолжит развивать текущие приоритетные направления за счет масштабирования лабораторий и интеграции с международными партнерами. С другой стороны, университет будет непрерывно формировать новые точки роста за счет выстраивания системы поиска и отбора перспективных идей в новых направлениях. К 2030 г. будет создано шесть лабораторий под совместным руководством зарубежных ученых и ведущих сотрудников РАН, планируется увеличение штата научных работников до 330 человек. Из них большинство составят молодые ученые до 39 лет, а каждый третий исследователь будет привлечен как внешний сотрудник. Предполагается направить 80% ресурсов на текущие приоритетные направления, 20% – на формирование новых точек роста. Подробнее перспективные лаборатории описаны в разделе 3 и приложении 9.

Для успешного запуска новых точек роста ЮУрГУ будет развивать мониторинг технологических трендов по прорывным направлениям развития университета и внутренние процедуры оценки результативности структурных подразделений при распределении ресурсов.

ЮУрГУ повысит репутацию в международном пространстве как лидера приоритетных направлений развития. ЮУрГУ намерен увеличивать долю соавторства с ведущими учеными и коллективами, в том числе из

зарубежных университетов и РАН. Также будут реализованы мероприятия по стимулированию участия НПР во внешних советах, высокорейтинговых конференциях, семинарах, редколлегиях и других мероприятиях.

Университет выступит поставщиком передовых знаний и технологий для партнеров, увеличивая «площадь соприкосновения» с ними. Итоговым результатом исследований станут технологии, применяемые в реальном секторе экономики. ЮУрГУ уделит отдельное внимание увеличению операционной эффективности процесса трансфера технологий. Будут созданы вспомогательные подразделения, обеспечивающие поддержку на всем пути от проведения исследований до внедрения. Ученым университета будет оказана помощь в регистрации результатов интеллектуальной деятельности и получении патентов, в том числе международных.

Направления в области научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок.

Направление 1: Совершенствование условий для реализации прорывных научных исследований, в том числе системы мотивации НПР и вспомогательных функций, направленных на увеличение публикационной активности. Результат к 2030 г.: увеличение количества публикаций в Q1 и Q2 WoS и Scopus на 1 НПР до 0,41 и 0,53, соответственно с учетом фракционного счета, увеличение количества Highly Cited Papers в WoS за 5 лет до 72.

Направление 2: Привлечение молодых ученых и вовлечение обучающихся, в том числе магистрантов и аспирантов, в научно-исследовательскую деятельность. Результат: увеличение доли исследователей до 39 лет до 56%, увеличение количества ежегодно защищающих диссертации.

Направление 3: Привлечение ведущих международных ученых для развития приоритетных научных направлений. Результат к 2030 г.: увеличение количества НПР с публикациями в журналах Q1 и Q2 SNIP до 60%.

Направление 4: Формирование механизма создания новых лабораторий по приоритетным направлениям. Результат к 2030 г.: 6 новых лабораторий.

Направление 5: Выстраивание вспомогательных сервисов для защиты интеллектуальной собственности. Результат к 2030 г.: увеличение объема доходов от распоряжения исключительными правами на результаты интеллектуальной деятельности до 78 тыс. руб. на НПР.

Направление 6: Расширение «площади соприкосновения» с

существующими и потенциальными бизнес-партнерами, увеличение их количества. Результат: увеличение объема средств, поступивших от выполнения НИОКР до 1503 тыс. руб. на 1 НПР.

Ожидаемые эффекты от реализации политики

Реализация научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок обеспечит реализацию четырех национальных целей развития России.

Возможности для самореализации и развития талантов. ЮУрГУ будет играть важную роль в обеспечении присутствия России в числе десяти ведущих стран мира по объему научных исследований и разработок за счет наращивания публикационной активности и прикладных исследований.

Комфортная и безопасная среда для жизни. Внедрение разработок ЮУрГУ в области «умного» города обеспечат улучшение качества городской среды. Разработки ЮУрГУ в области экологии позволят снизить уровень выбросов опасных загрязняющих веществ, оказывающих наибольшее негативное воздействие на окружающую среду и здоровье человека. Разработки ЮУрГУ в области очистки воды позволят сократить негативный эффект от работы промышленности на водные ресурсы, обеспечить экологическое оздоровление водных объектов.

Достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство. Разработки ЮУрГУ в рамках хоздоговорных работ и ПП №218 позволят повысить эффективность промышленных партнеров. Масштабирование полученных результатов в перспективе послужит точкой роста валового внутреннего продукта.

Цифровая трансформация. ЮУрГУ обеспечивает цифровизацию промышленности и помогает достигнуть «цифровой зрелости» ключевым отраслям экономики и социальной сферы. ЮУрГУ зарегистрировал 429 программ для ЭВМ за 2016-2020 гг. и предполагает кратное увеличение доходов от ПО к 2030 г.

2.3 Молодежная политика.

ЮУрГУ предоставляет обучающимся и молодым сотрудникам широкие возможности для самореализации в научно-исследовательской и предпринимательской деятельности и способствует успеху выпускников, тем самым университет решает задачи национальных проектов «Наука и университеты», «Образование», «Малое и среднее предпринимательство».

ЮУрГУ вовлекает молодежь в научную деятельность, развивая деятельность Совета молодых ученых и выступая региональным

оператором федеральных проектов. Совет молодых ученых поддерживает молодежь в получении грантов, например, организует мастер-классы ведущих ученых по подаче заявок на гранты. При участии СМУ в 2021 г. была запущена летняя школа для учеников 10 класса «Новые материалы».

ЮУрГУ способствует участию молодых ученых в федеральных конкурсах. В 2021 г. в рамках отбора новых лабораторий под руководством молодых, перспективных исследователей в подведомственных Минобрнауки России научных и образовательных организациях-участниках НОЦ подготовлена заявка на создание молодежной лаборатории «Проблемы физико-химии и газодинамики двигательных установок многоцветных ракет-носителей».

ЮУрГУ выступает региональным оператором федерального проекта «Шаг в будущее», в рамках которого проводится конкурс научно-исследовательских проектов школьников. В 2020 г. в форуме приняло участие 6 тысяч школьников, победители получили дополнительные баллы при поступлении.

ЮУрГУ оказывал финансовую поддержку молодым ученым, аспирантам и студентам. ЮУрГУ провел 10 научных конкурсов по распределению грантов на проведение исследований и стажировок. Участники конкурсов заявляли проекты, которые оценивались внешними экспертами, например, из НГТУ. Победители конкурса должны были провести исследование и опубликовать статью в журнале, индексируемом БД Scopus или WoS. В конкурсах приняли участие более 200 аспирантов и НПР, победителями стали 91.

Аспиранты ЮУрГУ могут в течение года получать повышенную стипендию в размере 150% при наличии статьи в журналах Вестника ЮУрГУ или патента, полезной модели, программы и 200% – при наличии публикации в журнале, индексируемом БД Scopus или WoS. Все аспиранты имеют возможность за счет университета принять участие в конференциях и стажировках.

ЮУрГУ выстроил предпринимательскую экосистему, в которую входят университетская административная поддержка предпринимательства, инфраструктурные объекты (Точка кипения, FabLab и пр.), предпринимательское образование и мероприятия поддержки инновационных проектов. Созданная экосистема описана в разделе «Политика развития предпринимательства» п.2.10.

Школа молодого лидера ЮУрГУ и консультативный центр «ТОП-500 ЮУрГУ» выявляют и развивают таланты, способствуют успеху выпускников. Школа молодого лидера ЮУрГУ реализует программу по развитию четырех ключевых навыков XXI века: коммуникация, кооперация, критическое и креативное мышление. В проекте ежегодно участвуют 1000

первокурсников. Кураторская поддержка первокурсников в 2019 г. была признана Росмолодежью лучшей в России. Консультативный центр «ТОП-500 ЮУрГУ» помогает студентам формировать индивидуальную стратегию развития, формирует портфолио достижений студентов. Ежегодно деятельность центра охватывает 6500 студентов. Свыше 90% выпускников находят место работы к моменту окончания университета.

ЮУрГУ способствует гармоничному, всестороннему развитию учащихся и улучшает опыт их социализации посредством насыщенной внеучебной среды, включающей творчество, спорт, студенческие объединения. «Центр Творчества» ЮУрГУ поддерживает 30 студенческих коллективов, в которых систематически занимаются более 350 студентов в год. На базе Физкультурно-спортивного клуба созданы условия для занятия по 26 спортивным дисциплинам, организация спортивного досуга студентов в 2018 г. заняла третье место на всероссийском конкурсе. Университетский хоккейный клуб «Политехник» с 70-ти летней историей стал чемпионом Студенческой хоккейной лиги в 2021 г. На базе Военного учебного центра ЮУрГУ проводится военно-патриотическое воспитание молодежи. Центр входит в Топ-3 крупнейших центров страны: более половины преподавателей Центра – участники реальных боевых действий, лаборатория бронетанкового вооружения и техники и ракетно-артиллерийского вооружения обладает уникальной материально-технической базой. Таким образом, ЮУрГУ решает задачи национальных проектов «Культура» и «Демография».

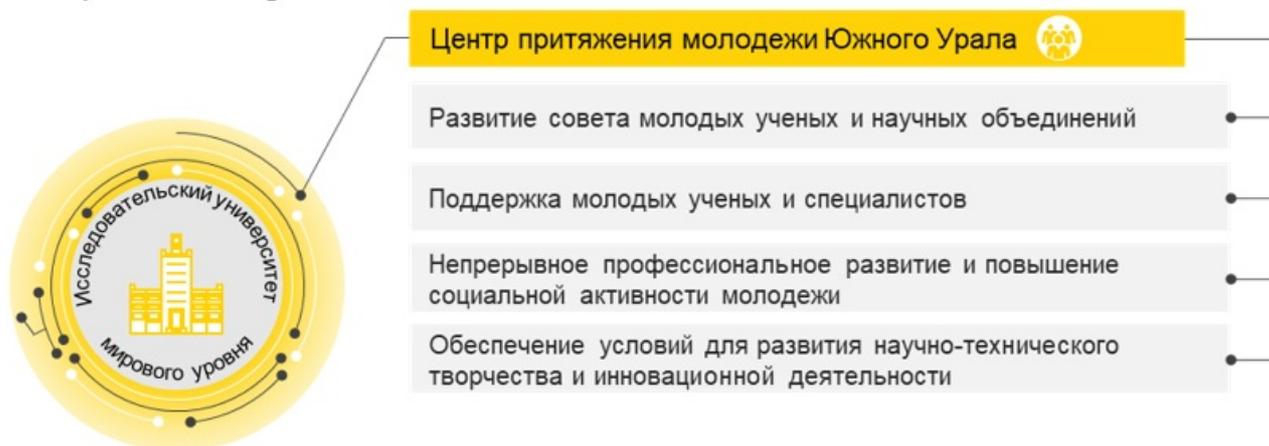
ЮУрГУ развивает волонтерское движение и поддерживает социально-значимые проекты. 1500 волонтеров ЮУрГУ ежегодно участвуют в социально-значимых проектах. Студенческие трудовые отряды ЮУрГУ проводили работы на космодроме Восточный и на предприятиях Росатома. В 2020 г. ЮУрГУ занял второе место среди вузов России по организации работы студенческих отрядов.

ЮУрГУ выступает организатором и партнером международных молодежных мероприятий. ЮУрГУ провел первый в России форум молодых ученых стран БРИКС ЮУрГУ в онлайн формате. ЮУрГУ выступает площадкой федеральных проектов «Тотальный диктант», «Географический диктант», «Экологический диктант» и «Диктант Победы».

В ЮУрГУ действует система поддержки студенческих инициатив через привлечение грантовых средств. С 2018 г. студенты ЮУрГУ привлекли 19 млн руб., 3,5 млн руб. из них – на развитие социального предпринимательства по модели НКО. НКО возглавляются студентами и обеспечивают их трудоустройство во время обучения. На данный момент в ЮУрГУ функционирует три молодежные НКО, семь находятся на стадии регистрации и начнут работу в 2021 г.

Приоритет развития молодежной политики – стать центром притяжения молодежи Южного Урала за счет вовлечения студентов в научную, инновационную, творческую и спортивную деятельность на базе университета, поддержку студентов и молодых ученых в их профессиональном развитии. Направления молодежной политики представлены на рисунке 8.

Рисунок 8. Направления молодежной политики



Направление 1: Развитие Совета молодых ученых и научных объединений. Совет молодых ученых (СМУ) совместно с HR службой будет выявлять молодые таланты и заниматься популяризацией науки. В рамках работы СМУ будут открыты секции по стратегическим направлениям: цифровая индустрия, материаловедение, экология, аэрокосмос. К работе в каждой секции будут привлекаться обучающиеся и ведущие ученые. ЮУрГУ тиражирует существующую практику организации конструкторских бюро на все институты и высшие школы университета, что позволит увеличить инновационный потенциал студентов.

Направление 2: Поддержка молодых ученых и специалистов. ЮУрГУ сформирует исследовательский трек и привлечет аспирантов и молодых ученых к реализации стратегических проектов и крупных междисциплинарных работ. ЮУрГУ поддержит академическую мобильность молодых ученых. Будет масштабирована практика грантовой поддержки молодых ученых.

Решая задачи национального проекта «Жилье и городская среда», ЮУрГУ предоставит возможность получения служебного жилья талантливым молодым ученым в новом общежитии, введенном в эксплуатацию в 2021 г.

Направление 3: Непрерывное профессиональное развитие и повышение социальной активности молодежи. ЮУрГУ будет развивать открытый диалог со студентами через Объединенный Совет Обучающихся. ЮУрГУ поддержит социальное предпринимательство: студенты создают НКО и самостоятельно развивают их, получая уникальный управленческий

опыт. В рамках национального проекта «Производительность труда»: ЮУрГУ будет развивать комплекс инструментов по содействию трудоустройству и выстраивать коммуникацию с будущими работодателями.

Направление 4: Обеспечение условий для развития научно-технического творчества и инновационной деятельности. Инициативы по поддержке предпринимательства описаны в разделе «Политика развития предпринимательства» п.2.10.

Реализация политики обеспечит вклад в реализацию **национальных целей**. Исследовательский трек ЮУрГУ позволит нарастить число талантов в сфере научных исследований и разработок, обеспечивая увеличение доли присутствия РФ в мировой науке. Созданные в ЮУрГУ объединения и система внеучебной деятельности открывают широкие возможности для выявления, поддержки и развития талантов. Поддерживается волонтерское движение, численность которого постоянно растет. Патриотическое воспитание в университете способствует формированию гармонично развитой и социально ответственной личности.

2.4 Политика управления человеческим капиталом.

В рамках Проекта 5-100 ЮУрГУ обновил кадровый состав, привлек ведущих иностранных ученых и выстроил систему обучения НПР. Количество зарубежных ученых в университете достигло 154 человек, доля иностранных НПР – 7%. Ведущие иностранные ученые возглавили международные лаборатории. Подробности о лабораториях представлены в разделе 2.2.

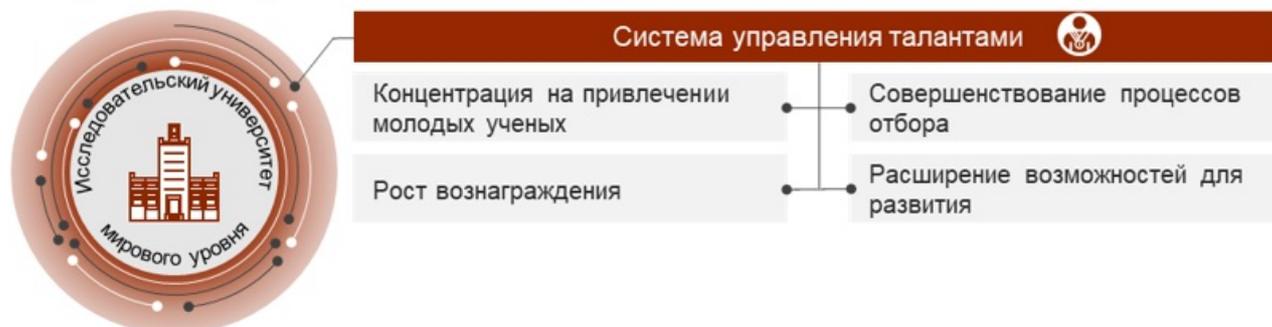
ЮУрГУ внедрил систему обучения НПР. Университет ежегодно обучает более 150 НПР английскому языку. В среднем 86% слушателей за учебный год улучшают владение языком на 1 уровень. Офисом академического письма организованы курсы по подготовке научных материалов на английском языке с учетом текущего уровня знаний языка НПР и требований высокорейтинговых журналов. В целях повышения публикационной активности сотрудников вуза ЮУрГУ регулярно проводит семинары для НПР, призванные улучшить навыки работы с SciVal и InCites. ЮУрГУ создал систему обучения ППС работе в онлайн-среде с охватом 100% сотрудников к 2019 г., что позволило университету успешно перейти на дистанционный формат образования в связи с эпидемиологической ситуацией.

Ключевые подходы к управлению человеческим капиталом

Приоритет политики управления человеческим капиталом – обеспечение устойчивого развития университета за счет привлечения мотивированных российских и зарубежных 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. Направления политики управления человеческим капиталом представлены на рисунке 9.

Рисунок 9. Направления политики управления человеческим капиталом



Направление 1: Концентрация на привлечении молодых ученых.

Масштабное расширение научно-исследовательской деятельности потребует привлечения большого количества талантливых ученых в условиях ограниченного финансирования. Для реализации данной задачи ЮУрГУ сфокусируется на привлечении молодых ученых, в т.ч. иностранных постдоков. Работа молодых ученых будет проводиться под руководством ведущих ученых, привлекаемых из-за рубежа, лучших университетов России и институтов РАН. К 2030 г. доля молодых ученых в ЮУрГУ составит 40% от численности НПР.

Направление 2: Совершенствование процессов отбора.

Для обеспечения принципа меритократии ЮУрГУ развивает систему отбора кадров, внедряет прозрачные критерии оценки кандидатов и будет привлекать внешнюю экспертизу для оценки профиля кандидата. В основе привлечения научных руководителей будет лежать индивидуальный подход, обеспечивающий развитие стратегических направлений. Привлечение научных сотрудников, в том числе молодых ученых, будет строиться на открытом и конкурентном процессе отбора. Административно-управленческий персонал будет проходить конкурсную процедуру отбора, включающую открытый конкурс с привлечением широкого круга кандидатов и собеседования с руководителями. Отбор педагогических работников будет проходить на основе оценки пробного открытого семинара. Университет продолжит развивать практику эффективных контрактов для мотивации талантливых сотрудников. Функционал по первичному поиску кандидатов и организации процедуры отбора будет возложен на HR-службу – подробное описание представлено в разделе 2.6.

Направление 3: Рост вознаграждения. Для создания привлекательных условий ЮУрГУ обеспечит увеличение годового вознаграждения НПР в два раза, тем самым приблизив его к уровню мировых университетов.

Направление 4: Расширение возможностей для развития.

Концентрация на молодых ученых потребует создания условий для развития кадрового потенциала НПР. ЮУрГУ создаст систему поощрения и финансирования стажировок в институтах РАН и лучших университетах, в первую очередь за рубежом, обеспечит обязательное повышение квалификации сотрудников для внедрения новых ОП и методик, снизит академическую нагрузку для исследователей с высокими научными результатами.

Ожидаемые эффекты от реализации политики

Реализация политики обеспечивает вклад в реализацию **национальных целей**. Развитие потенциала научных сотрудников и профессорско-преподавательского состава обеспечит рост объема научных исследований и разработок и создания эффективной системы высшего образования.

2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.

За последние 10 лет ЮУрГУ модернизировал исследовательскую инфраструктуру, построил новое общежитие, сформировал в кампусе доступную среду для людей с ограниченными возможностями, создал современные пространства для студентов и внедрил умные технологии энергосбережения.

ЮУрГУ обладает уникальным кампусом в центре города. Основные корпуса университета и общежития с апартаментами для ученых находятся в шаговой доступности друг от друга и непосредственно примыкают к центральному парку культуры и отдыха и сосновому бору. Удобный кампус позиционируется как одно из преимуществ ЮУрГУ в качестве работодателя.

С 2010 г. ЮУрГУ вложил 2 млрд руб. на развитие и модернизацию **исследовательской инфраструктуры**, включая закупку высокотехнологичного научного оборудования.

В 2020 г. ЮУрГУ завершил строительство **нового общежития** на 1500 мест стоимостью 780 млн руб. и преодолел главное инфраструктурное ограничение для привлечения талантливых студентов и НПР. Новое общежитие отвечает современным стандартам. Секция для НПР включает 91 квартиру. Авторское право на проект общежития передано Министерству науки и высшего образования РФ для использования другими вузами страны.

ЮУрГУ внедрил **умные технологии энергосбережения**. В настоящий момент в кампусе ЮУрГУ создан уникальный теплоэнергетический комплекс, представляющий собой натурную модель ЖКХ города, включающую потребителей, две собственные теплоэлектростанции, обеспечивающие двухкратное снижение стоимости электроэнергии, газовую котельную,

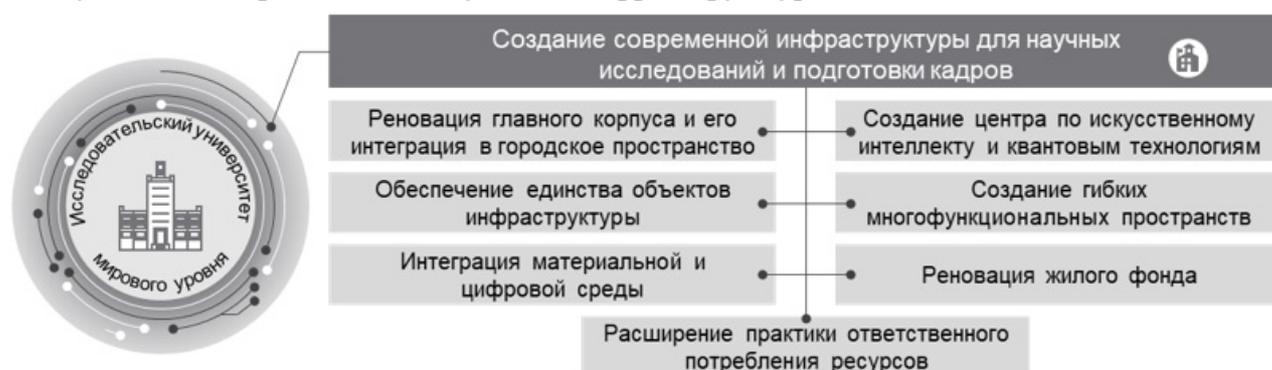
городские распределительные сети. Данный комплекс используется как площадка для проведения исследований. Также разработан автоматизированный центр мониторинга энергоэффективности и управления потреблением энергоресурсов кампуса Smart Building.

ЮУрГУ создал **современные пространства для студентов**. В ЮУрГУ создан студенческий центр площадью 300 кв. м, состоящий из лектория, переговорной и рабочей зоны. В ЮУрГУ действует современное пространство «Точка кипения». Оборудованы аудитории для самостоятельной работы.

Приоритеты и направления кампусной политики

Приоритет ЮУрГУ – создание современной инфраструктуры для научных исследований и подготовки кадров через модернизацию, расширение кампуса и его интеграцию в городское пространство с применением передовых решений в области цифровых и ресурсосберегающих технологий. Направления кампусной и инфраструктурной политики представлены на рисунке 10.

Рисунок 10. Направления кампусной и инфраструктурной политики



Направление 1: Реновация главного корпуса и его интеграция в городское пространство. Для улучшения материально-технических условий осуществления научной и образовательной деятельности ЮУрГУ осуществит реновацию всего центрального кампуса в едином стиле. Проект подразумевает сохранение исторического облика университета и интеграцию его территории с прилегающим Центральным парком культуры и отдыха. Интеграция с городским пространством будет обеспечена за счет создания общественных зон, окруженных кампусом университета. Для реализации проекта ЮУрГУ подал заявку на создание кампуса мирового уровня в Челябинской области с бюджетом 9 млрд руб.

Направление 2: Создание центра по искусственному интеллекту и квантовым технологиям. В рамках реализации стратегического проекта «Интеллектуальное производство» ЮУрГУ построит к 2024 г. Центр по искусственному интеллекту и квантовым технологиям по модели гринфилд.

Центр будет расположен в пригороде L-town и обеспечит привлечение к университету R&D центров высокотехнологичных фирм, аналогично инновационному кластеру «Сколково». Ориентировочная стоимость проекта составит 7 млрд руб.

Направление 3: Обеспечение единства объектов инфраструктуры.

ЮУрГУ создаст систему коммуникации и логистики между тремя площадками университета: Центрального кампуса, Нового общежития и Центра по искусственному интеллекту и квантовым технологиям. Для обеспечения целостности и узнаваемости бренда университета ЮУрГУ запустит международный конкурс по разработке единых архитектурных, визуальных и цифровых решений.

Направление 4: Создание гибких многофункциональных пространств.

Для расширения проектного обучения и внедрения индивидуальных траекторий обучения ЮУрГУ модернизирует традиционные аудитории и создаст из них многофункциональные пространства с изменяемой площадью и гибкой расстановкой мебели. Многообразие сценариев использования данных пространств повысит эффективность использования инфраструктуры и обеспечит университет помещениями для групповой работы команд разных размеров. К 2030 г. 20% аудиторных площадей будут составлять гибкие многофункциональные пространства.

Направление 5: Интеграция материальной и цифровой среды.

Для облегчения навигации по кампусу и расширения доступа к порталу университета ЮУрГУ установит интерактивные информационные стенды с поддержкой нескольких языков. ЮУрГУ предоставит студентам и НПР возможности по поиску и самостоятельному бронированию пространств и аудиторий, что позволит отслеживать загрузку инфраструктуры и определять дальнейшие приоритеты ее развития.

Направление 6: Реновация жилого фонда.

С вводом нового общежития ЮУрГУ запускает процесс поэтапной реновации всего жилого фонда университета площадью 78 тыс. кв. м. для создания комфортных условий проживания талантов из России и всего мира. Модернизация общежитий будет включать внедрение ресурсосберегающих технологий, повышение качества доступной среды. Также будут созданы современные пространства для занятия спортом, самоподготовки и коллективной работы студентов. Ориентировочная стоимость проекта составит 2,5 млрд руб. Его планируется завершить к 2030 г.

Направление 7: Расширение практики ответственного потребления ресурсов.

Выполняя реновацию главного корпуса, ЮУрГУ реализует идею минимизации энергопотребления зданий за счет использования солнечных батарей, тепловых насосов, ветроэнергетических установок, технологий

«умного» освещения и энергопотребления. ЮУрГУ создаст современную систему обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Отработка указанных технологий в университете позволит масштабировать их на весь город.

Ожидаемые эффекты от реализации политики

Реализация политики обеспечивает вклад в реализацию **национальных целей**. Обновленные общежития сделают проживание в регионе более привлекательным для иностранных студентов и НПР. Расширение использования «умных» ресурсосберегающих технологий в инфраструктуре, экологические разработки университета и реализованная к 2030 г. система обращения с ТКО позволят снизить негативное воздействие кампуса университета на окружающую среду. Опыт ЮУрГУ в развитии города, исследования в области экологии, а также передовые решения, внедряемые в университете, могут быть использованы при развитии инфраструктуры региона.

2.6 Система управления университетом.

Описание действующей системы управления

В рамках реализации программы повышения конкурентоспособности ЮУрГУ укрупнил организационную структуру, внедрил проектное управление, усовершенствовал систему принятия решений. В 2016-2018 гг. была проведена **реструктуризация академических подразделений**, в результате которой более 30 факультетов были преобразованы в 10 школ, а количество кафедр было сокращено с 145 до 85. **Созданы механизмы реализации программы развития**: системы проектного управления и управления изменениями. **Внедрена система КПЭ** для ППС и заведующих кафедрами на основе краткого перечня результирующих стратегических показателей. Произошло изменение культуры в сторону большей открытости внешней среде и идеям.

Создан **Наблюдательный совет** и **Международный научный совет**, что позволило привлечь внешнюю независимую экспертизу в процессы определения стратегии развития университета и принятия ключевых решений. В Наблюдательный совет входят представители Министерства науки и высшего образования РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, депутаты Государственной Думы РФ, ведущие менеджеры международных компаний. Международный научный совет дает рекомендации по целям и задачам международных лабораторий, их кадровому составу, оценивает результаты работы лабораторий. В Международный научный совет входят руководители крупнейших международных корпораций, президент корпорации Emerson Майкл Трейн и

президент SMS Group Пино Тезе, ученые с мировым именем.

Характеристика модели реализации программы развития

Программа развития ЮУрГУ направлена на увеличение вклада университета в экономическое развитие и достижение национальных целей. Ключевым инструментом реализации программы станут стратегические проекты. Для решения амбициозных задач стратегических проектов потребуется концентрация усилий и ресурсов университета, что будет обеспечено соответствующей трансформацией системы управления.

В основе модели реализации программы лежит матричная система управления, связывающая стратегические проекты, политики университета и академические подразделения (см. рисунок 11). Взаимодействие академических подразделений между собой и необходимость развития отдельных направлений деятельности будет создавать предпосылки для изменений организационной структуры и создания новых административных единиц.

Рисунок 11. Модель реализации программы развития



Для реализации стратегических проектов будет создан проектный комитет, возглавляемый ректором. В него войдут руководители стратегических проектов, ключевые проректоры, авторитетные ученые. Комитет будет рассматривать и утверждать дорожные карты стратегических проектов, проводить оценку и распределять ресурсы, рассматривать кадровые вопросы, способы и результаты вовлечения сотрудников в процесс реализации стратегии.

Для эффективной реализации стратегических проектов будут произведены институциональные изменения. Руководители стратегических проектов получат дополнительные финансовые полномочия и ресурсы. Приоритет в части привлечения аспирантов, постдоков и ведущих ученых будет отдаваться командам, реализующим стратегические проекты. Также будет внедрена система обратной связи от индустрии: представители промышленности и бизнеса войдут в состав координационных советов

консорциумов и экспертных советов по тематике стратегических проектов, будут участвовать в принятии решений. Каждая академическая единица разработает планы по необходимому вкладу в достижение результатов стратегических проектов, а интеграция академических единиц будет обеспечена созданием единых проектных команд.

Для оценки реализации стратегических проектов будет введена система КПЭ и обеспечена обратная связь от разных групп стейкхолдеров. Ключевая роль в оценке реализации стратегических проектов и их вклада в достижение национальных целей будет у Наблюдательного совета. Оценка вклада стратегических проектов в развитие индустрии будет оцениваться создаваемыми индустриальными экспертными советами, а научные результаты – Международным научным советом. Также будет собираться обратная связь от сотрудников университета и студентов.

Планируемые изменения в системе управления университетом

Приоритеты трансформации системы управления ЮУрГУ:

- обеспечение динамичного развития университета и поддержка роста качества и масштабов деятельности;
- привлечение, удержание и развитие талантов, разделяющих ценности ЮУрГУ;
- увеличение доходов университета, в том числе за счет увеличения объема НИОКР для крупных корпораций и новых образовательных программ.

Направление 1: Трансформация кадровой службы. Для выполнения задачи по обновлению кадрового состава университета создается HR-служба нового качества в прямом подчинении ректора. HR-служба будет: осуществлять поиск и первичное привлечение талантов среди зарубежных и российских руководителей лабораторий, постдоков и научных сотрудников; выявлять внутри университета сотрудников, разделяющих цели программы развития и активно включенных в ее реализацию; совершенствовать систему мотивации НПР; разрабатывать программы по цифровизации кадровых бизнес-процессов и непрерывному повышению квалификации научно-педагогических работников.

Направление 2: Создание системы удобных сервисов. ЮУрГУ обеспечит концентрацию НПР на исследовательской и преподавательской деятельности за счет предоставления удобных сервисов и сделает работу в университете привлекательнее. Университет сфокусируется на автоматизации административных процедур, упростит процедуру предоставления оборудования и ресурсов, улучшит работу системы

сопровождения подготовки заявок на гранты. Рост качества административных сервисов будет обеспечен системой обратной связи.

Направление 3: Создание индустриальных экспертных советов. Для улучшения взаимодействия с индустриальными партнерами создаются экспертные советы по флагманским программам и академическим единицам. Планируется создать экспертные советы по металлургии и материаловедению, машиностроению, приборостроению, экологии. В состав экспертных советов войдут ведущие специалисты предприятий-партнеров, представители академической науки и органов региональной власти. Экспертные советы будут представлять информацию об актуальных задачах, оценивать предложения университета и его научных партнеров по решению таких задач, анализировать предлагаемые проекты, вырабатывать рекомендации по их реализации и оценивать результаты выполнения проектов. Также советы будут давать предложения по актуализации и развитию образовательных программ. Заседания советов будут проводиться не реже одного раза в квартал и станут постоянно действующим механизмом вовлечения бизнеса и академических партнеров в управление университетом.

Направление 4: Усиление взаимодействия с государственными корпорациями и обеспечение участия в реализации федеральных проектов.

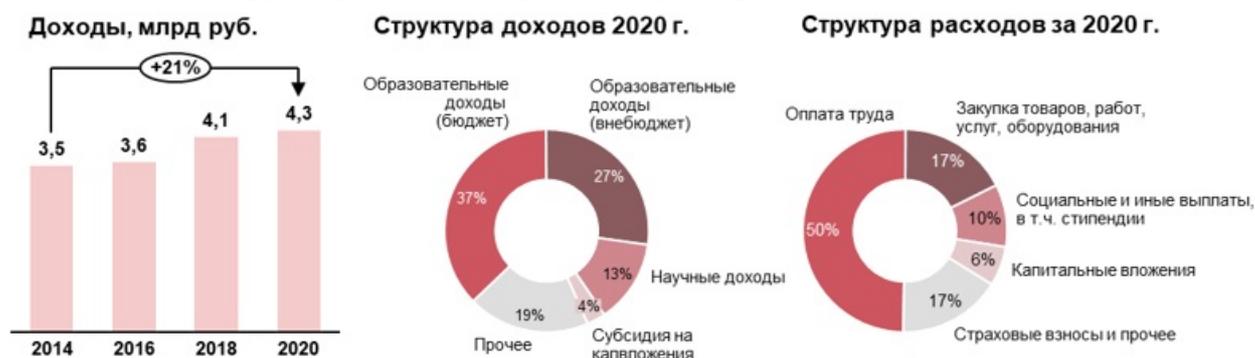
Для увеличения вклада в достижение национальных целей будет создан Офис по работе с госкорпорациями и федеральными проектами. Работа Офиса будет построена на взаимодействии с такими корпорациями как Росатом, Роскосмос, Ростех и направлена на участие в крупных инновационных проектах этих корпораций. Офис будет взаимодействовать с федеральными и региональными министерствами и содействовать вхождению университета в национальные и федеральные проекты, такие как «Экология», «Цифровая экономика», «Жилье и городская среда» и другие.

Направление 5: Маркетинг и продвижение ОП. ЮУрГУ создаст подразделение по маркетингу и продвижению образовательных программ, взяв за основу успешный опыт ведущих российских и зарубежных университетов и подход, принятый в коммерческих компаниях. Новое подразделение будет проводить анализ рыночных тенденций, определять потребности в разработке новых образовательных программ в соответствии со стратегией университета и рекомендациями Международного научного совета или индустриальных экспертных советов, составлять маркетинговый план и обеспечивать продвижение образовательных программ, осуществлять мониторинг эффективности программ.

2.7 Финансовая модель университета.

В период 2014-2020 гг. ЮУрГУ повысил объем доходов на 21% в общей сумме и на 50% в расчете на 1 НПР. ЮУрГУ также удалось добиться диверсификации доходов: в 2020 г. 27% доходов было получено от платного образования (включая ДПО), 13% доходов – НИОКР. Структура доходов и расходов университета представлена на рисунке 12.

Рисунок 12. Структура доходов и расходов университета



Дальнейшее развитие финансовой модели университета будет строиться на следующих принципах:

1. ЮУрГУ будет развивать инвестиционную модель сотрудничества со стейкхолдерами: университет обеспечивает возврат вложенных средств через достижение позитивных эффектов. Примером реализации такого подхода стало сотрудничество с Челябинской областью: регион предоставит софинансирование программы развития ЮУрГУ в размере 400 млн руб. в год, а ЮУрГУ обеспечит возврат вложений в форме вклада в развитие экономики, кадрового и технологического потенциала Челябинской области.
2. Для повышения эффективности использования финансовых средств ЮУрГУ внедрит проектный подход в финансировании, обеспечивая достижимый и измеримый эффект от вложенных средств в рамках ограниченного времени.

Бюджет программы развития в 2022 г. составит 1,13 млрд руб. в год, из которых 600 млн руб. – федеральный грант, 400 млн руб. – софинансирование Челябинской области, 130 млн руб. – собственные средства университета (подтверждающее письмо о софинансировании программы развития Челябинской областью представлено в Приложении 8)

ЮУрГУ ставит амбициозную цель по увеличению доходов в 2,2 раза до 9,5 млрд руб. к 2030 г. (см. рисунок 13).

Рисунок 13. Бюджет развития в 2022 г., доходы в 2020-2030 гг

Бюджет развития 2022 г., млн руб.



Доходы 2020-2030 гг., млрд руб.



Устойчивость финансовой модели будет обеспечена за счет изменения структуры доходов и решения следующих задач:

- достижение устойчивого роста образовательных доходов в результате увеличения численности обучающихся за счет повышения качества услуг и реализации новых конкурентоспособных образовательных программ;
- достижение опережающего роста научных доходов и увеличения их доли с 13% до 27%, в том числе в результате установления партнерских отношений с индустриальными партнерами и госкорпорациями, расширения участия в национальных проектах;
- коммерциализация научных разработок через государственно-частное партнерство;
- установление индивидуальных условий заключения договоров с системой материальной и нематериальной мотивации для научно-педагогических работников.

К 2030 г. ЮУрГУ изменит структуру расходов в соответствии с лучшими мировыми практиками. ЮУрГУ будет наращивать объем расходов на лабораторную базу, привлечение новых кадров, информационные технологии и маркетинг.

Кроме того, для привлечения дополнительных средств на развитие будет создан фонд поддержки научной и инновационной деятельности ЮУрГУ.

2.8 Политика в области цифровой трансформации.

ЮУрГУ обеспечил цифровизацию процессов управления, научно-исследовательской деятельности, внедрил цифровые инструменты в образовании и перешел к модели смешанного обучения.

ЮУрГУ обеспечил цифровизацию процессов управления. ЮУрГУ приоритизировал цифровую трансформацию университета, введя должность проректора по информатизации. Внедрена КИАС «Универис» – единое интегрированное информационное пространство для автоматизации

процессов управления. Внедрена единая CRM система для адресных коммуникаций с международным сообществом, выпускниками, бизнес-партнерами и органами власти. Внедрен «Персональный виртуальный компьютер» на базе суперкомпьютера ЮУрГУ, предоставляется доступ студентам и сотрудникам к специализированному ПО, вычислительным ресурсам и личным файлам.

ЮУрГУ усовершенствовал управление научно-исследовательской деятельностью за счет цифровизации. В КИАС «Универис» реализована автоматизация анализа публикационной активности, учета патентной деятельности и участия в научных мероприятиях.

ЮУрГУ внедряет передовые цифровые инструменты в образовании и перешел к модели смешанного обучения. ЮУрГУ внедрил систему дистанционного и смешанного образования «Электронный ЮУрГУ» (на базе LMS Moodle), поддерживающую видеотрансляции, прокторинг, обеспечивающую функционирование более 20 тысяч электронных учебных курсов. Для поддержания качества электронных учебных курсов летом 2020 года разработан и реализован курс повышения квалификации «Электронное обучение в вузе: оценка качества электронного учебного курса», который прошли 280 НПР. Кроме того, проводится регулярный анализ электронных учебных курсов на предмет их качества. Также в ЮУрГУ создано специализированное подразделение для создания онлайн-курсов. Оборудованы две студии для записи обучающих видео. Реализована возможность онлайн трансляции из всех поточных аудиторий. По состоянию на начало 2020 г. 100% сотрудников были обучены работе в онлайн среде. МИП ЮУрГУ «Учтех-Профи» входит в число лидеров по производству интерактивных учебных эмуляторов и тренажеров. В рамках стратегического проекта «Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0» создается «интеллектуальный учитель» (программный модуль для чтения лекций, ответов на вопросы студентов). Проработана методологическая основа создания адаптивных онлайн-курсов с нелинейным треком прохождения и входным тестированием, и реализован первый адаптивный онлайн-курс «Экономика организаций». Созданы и внедрены образовательные проекты с использованием симуляционных технологий и технологий дополненной/виртуальной реальности.

Ключевые цели и направления цифровой трансформации

Приоритет ЮУрГУ в области цифровой трансформации – достижение цифровой зрелости высшего образования через реализацию модели цифрового университета для повышения эффективности системы управления, поддержки индивидуальных траекторий обучения и формирования навыков цифровой экономики и последующим

масштабированием лучших практик в рамках консорциума университетов Челябинской области. Направления политики в области цифровой трансформации представлены на рисунке 14.

Рисунок 14. Направления политики в области цифровой трансформации



Направление 1: Управление университетом на основе больших данных. Для реализации модели цифрового вуза ЮУрГУ перейдет к управлению университетом на основе больших данных, включая создание экосистемы сбора, хранения и анализа данных в части образования, управления, научных исследований и др., создание цифрового двойника университета для моделирования изменений, совершенствование IT-системы бухгалтерского, налогового и финансового учета.

Направление 2: Поддержка индивидуальных траекторий обучения и проектного образования. ЮУрГУ обеспечит цифровую поддержку индивидуальных траекторий обучения и проектного образования, а также внедрит цифровое портфолио студентов для сохранения достижений студентов, определения их компетенции по различным дисциплинам и областям интересов. Кроме того, ЮУрГУ масштабирует опыт использования адаптивных технологий в учебном процессе.

Направление 3: Формирование навыков для цифровой экономики. ЮУрГУ станет региональным центром по формированию навыков для цифровой экономики. Для этого ЮУрГУ обеспечит обучение сотрудников работе с новыми технологиями, создаст программы повышения квалификации и ДПО по технологиям ИИ.

Направление 4: Цифровизация исследовательской деятельности. ЮУрГУ обеспечит цифровизацию исследовательской деятельности и сервисов для НПР. ЮУрГУ внедрит форсайт-технологии на основе ИИ для определения перспективных научных ниш и технологии, упрощающие для НПР поиск подходящих журналов, цифровые решения для мониторинга научных проектов и коллективов. Также ЮУрГУ продолжит совершенствовать сервисы для поиска и сопровождения заявок на российские и международные гранты.

Направление 5: Цифровизация инфраструктуры. ЮУрГУ развивает

технологии цифрового кампуса, в частности ЮУрГУ в сотрудничестве со Сбербанком внедрит доступ в университет через банковские карточки, а в перспективе и по биометрическим данным. ЮУрГУ повысит надежность и масштабируемость ИТ-инфраструктуры, увеличит пропускную способность каналов передачи данных. Также университет внедрит цифровую систему управления аудиторным фондом.

Направление 6. Реализация проектов в области цифровизации в рамках консорциума университетов Челябинской области. В рамках консорциума будет внедрена единая цифровая платформа на базе систем ЮУрГУ, включая систему LMS «Электронный ЮУрГУ», базу научных сотрудников и их компетенций, базу оборудования. Используемые в ЮУрГУ технологии виртуальной и дополненной реальности, в том числе разработки ЮУрГУ в области виртуальных лабораторий, будут тиражированы в другие вузы региона и страны.

Ожидаемые эффекты от реализации политики

Реализация политики обеспечивает вклад в реализацию **национальных целей**. Цифровизация ЮУрГУ и использование лучших практик университетами-партнерами будет способствовать достижению «цифровой зрелости» сферы образования Челябинской области.

2.9 Политика в области открытых данных.

ЮУрГУ обеспечивает прозрачность деятельности университета. Университетом выполняются все нормативные требования к публикации информации о его деятельности. В свободном доступе публикуются ежегодные отчеты о результатах деятельности университета, планы финансово-хозяйственной деятельности, устав университета, отчеты о самообследовании, решения наблюдательного совета. Сайт университета регулярно пополняется новой информацией и дает полное представление о деятельности университета, его оргструктуре, сотрудниках и последних событиях, связанных с университетом. В рамках Проекта 5-100 на сайте ЮУрГУ регулярно публикуются годовые отчеты о значимых достижениях и результатах образовательной, научно-исследовательской, инновационной, международной и внеучебной деятельности университета.

В ЮУрГУ создан репозиторий, содержащий электронные версии научных публикаций и учебно-методических разработок НПР и аспирантов ЮУрГУ.

Приоритеты и направления политики в области открытых данных

Приоритет ЮУрГУ в области открытых данных – обеспечение прозрачности

деятельности университета через публикацию данных в сети Интернет в машиночитаемом формате, которые могут использоваться в любых соответствующих закону целях любыми лицами.

Направление 1. Создание портала открытых данных. ЮУрГУ создаст портал открытых и связанных данных об образовательной, научно-исследовательской, кадровой, финансовой деятельности университета, отвечающий принципам полноты, всеобщей доступности и актуальности. Любой желающий сможет получить доступ к регулярно обновляющейся информации, в т.ч. о численности обучающихся на программах, формах и уровнях обучения, качестве приема, численности и структуре кадров университета, доходах и расходах университета в разрезе видов деятельности.

Направление 2. Обучение работе с открытыми данными. ЮУрГУ предоставит возможности для НПР и студентов по обучению работе с открытыми данными, в т.ч. их формированию.

Направление 3. Повышение доли научных публикаций университета со свободным доступом. В целях повышения качества научно-исследовательской деятельности, популяризации науки и повышения узнаваемости университета ЮУрГУ создаст условия для повышения доли публикаций со свободным доступом.

2.10 Дополнительные направления развития.

Политика развития предпринимательства

ЮУрГУ сформировал предпринимательскую экосистему в университете, подтверждением чему служат успешные инновационные бизнесы выпускников. В ЮУрГУ действуют ключевые элементы институциональной среды, запущено предпринимательское образование, университет и отдельные академические подразделения осуществляют поддержку предпринимательских инициатив.

ЮУрГУ создал институциональную среду для развития экосистемы предпринимательства. В университете действует специальное подразделение, отвечающее за развитие предпринимательства – инновационный отдел. Отдел содействует студентам в работе над проектами и подготовке заявок на конкурсы, помогает подразделениям находить партнеров для проектов внутри и вне университета, сопровождает и поддерживает создание МИПов.

ЮУрГУ поддерживает студенческое предпринимательство через взаимосвязанную систему «Точки кипения», лабораторий FabLab и НИИ Опытного машиностроения. Открытая в 2019 г. «Точка кипения» проводит

мероприятия по популяризации предпринимательства, предлагает предпринимательские задачи, предоставляет менторское сопровождение проектов студентов от идеи до готового бизнеса. Задачи в Точку кипения поступают от индустриальных партнеров и IT компаний, также сами студенты реализуют задачи в рамках выигранных грантов. В лабораториях FabLab студенты могут создать опытные образцы собственных инновационных изделий на современном оборудовании: 3D принтерах, станках с числовым программным управлением. Для этого в университете работают три лаборатории FabLab: «Компьютерного моделирования и 3D прототипирования», «Компьютерного конструирования и изготовления деталей машин», а также FabLab «Электроника». Далее выполненные прототипы реализуются как опытные образцы. Результаты разработок выводятся на рынок через МИП студентов.

Университет является официальной площадкой конкурса «УМНИК». С 2015 года 148 проектов от ЮУрГУ стали его победителями, объем привлеченных средств составил 62 млн руб. В 2020 г. два проекта стали победителями конкурса «Старт-Цифровые технологии» и один – победителем конкурсного отбора на первый год программы «Старт». В 2020 г. ЮУрГУ принял участие в создании городского акселератора бизнес-проектов GTA.ONE. ЮУрГУ также является официальной площадкой кейс-чемпионата «Case-In».

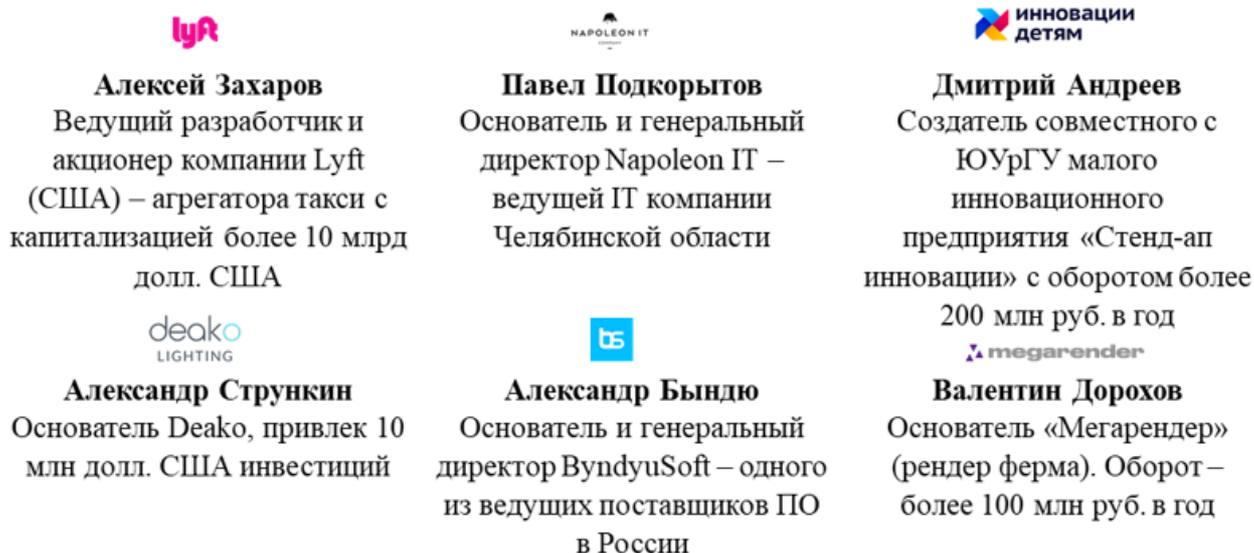
Реализуется комплекс мероприятий по развитию предпринимательских инициатив, в том числе: выездная IT-школа, Технологический конкурс, Хакатоны «Дата мастер», Global Game Jam, конкурс проектов для компании «Метран» – за лучшие студенческие проекты выплачивают денежные премии.

ЮУрГУ развивает предпринимательское образование. В ЮУрГУ с сентября 2021 г. стартует программа предпринимательского образования. В рамках формирования индивидуальных образовательных траекторий запускается майнор «предпринимательство». В качестве преподавателей и наставников будут привлечены выпускники университета – успешные предприниматели. Одновременно в университете стартует программа «стартап как диплом».

Академические подразделения ЮУрГУ реализуют инициативы по поддержке предпринимательства. Высшая школа экономики и управления проводит бесплатные мастер-классы по бизнес-тематике, интегрирует студентов экономико-управленческих направлений и технических направлений для создания совместного дипломного проекта, участвует в организации конкурса проектов среди школьников (Кубок губернатора Челябинской области). Высшая школа электроники и компьютерных наук развивает сотрудничество с выпускниками, создавшими свои IT-компании.

Выпускники ЮУрГУ успешно создают инновационные бизнесы (см. рисунок 15):

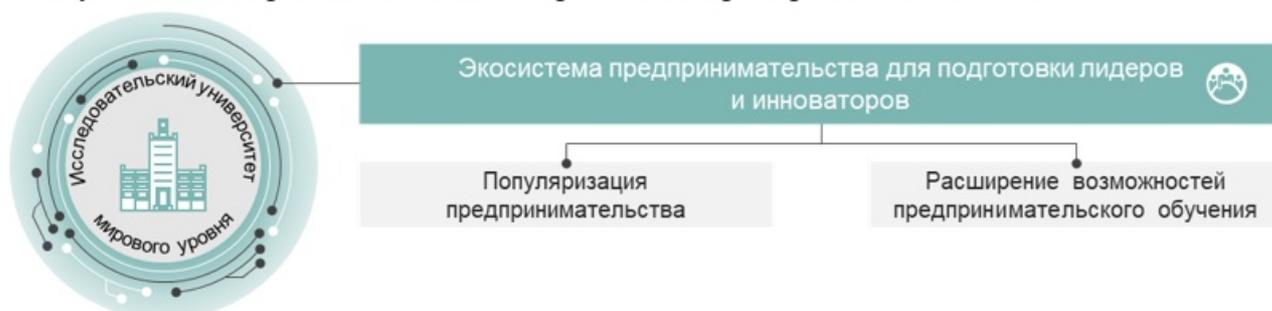
Рисунок 15. Успешные выпускники ЮУрГУ



Приоритеты и направления политики развития предпринимательства

Приоритет политики развития предпринимательства – развитие предпринимательства среди студентов и НПР через популяризацию предпринимательства, расширение возможностей для предпринимательского обучения и предоставление условий для реализации идей. Направления политики развития предпринимательства представлены на рисунке 16.

Рисунок 16. Направления политики развития предпринимательства



Направление 1: Популяризация предпринимательства среди студентов и запуск курсов по предпринимательству. ЮУрГУ займется популяризацией предпринимательства через встречи с успешными предпринимателями из числа выпускников и преподавателей университета. ЮУрГУ обеспечит повышение квалификации преподавателей для запуска курсов по предпринимательству.

Направление 2: Расширение возможностей предпринимательского обучения для студентов, аспирантов и преподавателей. ЮУрГУ масштабирует учебные курсы по предпринимательству и будет приглашать для чтения лекций и ведения семинаров ведущих специалистов страны. Будет запущен ежегодный конкурс предпринимательских проектов, сопровождаемый серией мастер-классов и образовательными интенсивами по 4-6 недель, нацеленными на доработку идей проектов, проведение CusDev и выход на первые продажи. К 2030 г. планируется открыть магистерскую программу по технологическому предпринимательству и привлечь к ее реализации инновационные компании региона. К 2030 г. на базе университета будет функционировать собственный акселератор и сформировано профессиональное сообщество из инновационных предпринимателей, составляющих инновационный пояс ЮУрГУ.

Ожидаемые эффекты от реализации политики

Реализация политики обеспечивает вклад в реализацию **национальных целей**. В первую очередь, создаются условия для увеличения численности занятых в сфере малого и среднего предпринимательства. Кроме того, развитие предпринимательства в рамках университета способствует увеличению наукоемкости предпринимательской деятельности, создавая условия для роста экспорта несырьевых высокотехнологичных товаров и повышения привлекательности Челябинской области.

3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.

3.1 Описание стратегического проекта № 1

Уникальной особенностью проекта является синергия передовых достижений в областях суперкомпьютерных технологий, искусственного интеллекта, цифровых двойников и квантовых вычислений. По теме проекта к настоящему времени в ЮУрГУ имеется существенный задел. За последние 5 лет по тематике проекта опубликовано более 350 статей в журналах Q1 и Q2. В 2019-2022 гг. университет успешно выполняет проект на 250 млн руб. по созданию малоразмерных оптоволоконных датчиков измерения температуры для ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина». В лаборатории самодиагностики сенсоров ЮУрГУ под руководством профессора Мануса Генри (Оксфордский университет) совместно с ООО «ЭлМетро Групп» реализован проект «Разработка отечественного массового кориолисового расходомера для нефтегазовой промышленности с функцией измерения расхода многофазных потоков» в рамках ФЦП «Исследования и разработки» (53 млн руб.). В настоящее время завершается проект «Разработка системы интеллектуального анализа и прогнозирования трендов развития повреждений оборудования линии проката ЛПЦ-11 на базе информации датчиков диагностики состояния технологического оборудования и параметров технологического процесса» в интересах ПАО «ММК» (32 млн руб.). Разработана уникальная нейросетевая модель фасеточного зрения, обеспечивающая позиционирование с точностью 98%.

Для реализации проекта будут созданы две новые исследовательские лаборатории, укомплектованные оборудованием экспертного класса: «Лаборатория машинного зрения и слуха» и «Лаборатория многомасштабного мультифизического моделирования». К выполнению работ по проекту будут привлечены ученые и специалисты из ведущих российских и мировых научных центров: ИПС РАН, ИММ УрО РАН, Университета Аалто (Финляндия), Метрологического института PTB (Германия), Католического университета Левена (Бельгия).

3.1.1 Наименование стратегического проекта.

Интеллектуальное производство

3.1.2 Цель стратегического проекта.

Обеспечение цифровой трансформации и повышение конкурентоспособности металлургических и машиностроительных предприятий Урала и России за счет внедрения систем управления состоянием технологических процессов, изделий и оборудования, основанных на алгоритмах и методах искусственного интеллекта.

Глобальные вызовы. Рост неравенства между странами, связанный с

отставанием в цифровых и интеллектуальных технологиях. Переход к новому технологическому укладу в индустрии и экономике.

Национальные вызовы. Разрывы инновационного цикла, дефицит ряда компетенций мирового уровня в области интеллектуальных производственных технологий.

Региональные вызовы. Metallургическая и машиностроительная промышленность Челябинской области теряют конкурентоспособность на российском и международном рынках, что оказывает влияние на потери регионом инвестиционной привлекательности и человеческого капитала.

3.1.3 Задачи стратегического проекта.

1. Внедрение интеллектуальных производственных технологий в промышленность Урала и России за счет проведения фундаментальных и прикладных исследований по ключевым направлениям: методы, алгоритмы и технологии беспроводных самодиагностирующихся сенсорных систем, отвечающих всем требованиям кибербезопасности; методы обработки, передачи, хранения и защиты информации на основе технологий искусственного интеллекта и квантовых вычислений; многомасштабное мультифизическое моделирование технологических процессов, изделий с использованием суперкомпьютерных технологий.
2. Подготовка научных и инженерных кадров для разработки и внедрения кросс-отраслевых технологий в индустрии.

3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Результаты к 2024 г. Разработаны методы многопараметрических измерений для интеллектуальных сенсорных систем. Созданы прототипы многопараметрических сенсоров на оптоволоконной базе (для измерения температуры, магнитного поля, деформаций) и фасеточной системы зрения для автономных мобильных роботов. Разработан комплекс параллельных алгоритмов для интеллектуального анализа временных рядов на многопроцессорных системах с графическими ускорителями. Разработаны цифровые двойники ряда технологических агрегатов. Открыты новые образовательные программы в области искусственного интеллекта, квантовых технологий и цифровой индустрии.

Результаты к 2027 г. Разработаны алгоритмы и технологии беспроводных сенсоров с метрологическим самоконтролем. Созданы прототипы сверхчувствительных твердотельных квантовых датчиков магнитного и электрического полей, электрического заряда, механического напряжения. Реализован генератор оптических котов Шредингера. Разработан комплекс методов и алгоритмов для решения больших задач выпуклой и комбинаторной оптимизации на основе синтеза суперкомпьютерных и

нейросетевых технологий. Разработаны методы построения диагностических моделей на основе комбинированного аналитико-информационного подхода. Реализованы пилотные проекты в области повышения эффективности металлургического и машиностроительного производства за счет внедрения систем управления и оценки состояния на базе искусственного интеллекта.

Результаты к 2030 г. Разработаны интеллектуальные системы навигации и управления мобильными робототехническими устройствами на основе фасеточного зрения. Создано математическое и программное обеспечение для нейросетевой оптимизации сложных технологических процессов. Разработаны комбинированные квантовые датчики с электронным возбуждением и считыванием. Реализована технология квантового машинного обучения. Созданы и внедрены комплексные системы упреждающего управления производством металлургических и машиностроительных предприятий, включающие в себя беспроводные сети самодиагностирующихся сенсоров, обработку и анализ сенсорных данных на основе нейронных сетей и цифровые двойники технологических линий на основе многомасштабных мультифизических моделей. К концу реализации проекта число публикаций в журналах Q1 и Q2 по тематике стратегического проекта достигнет 170 в год, а объем НИОКР будет составлять до 650 млн руб. в год.

3.2 Описание стратегического проекта № 2

Современные тенденции в моделировании материалов – это многоуровневость (многомасштабность) моделей с использованием на первом уровне первопринципных методов. Успех реализации подобных моделей на современном этапе развития науки связан с применением распределенных вычислений на суперкомпьютерах.

Стратегический проект будет выполняться через параллельную реализацию трех взаимосвязанных проектов: 1. Квантово-механическое (атомистическое), мезоскопическое и термодинамическое моделирование как основа для разработки передовых материалов. 2. Синтез и исследование свойств инновационных материалов, необходимых для реализации критических технологий. 3. Физико-химические основы безотходной деструкции современных материалов функционального и конструкционного назначения и последующего использования продуктов этой деструкции.

В ходе реализации стратегического проекта особое внимание будет уделено также разработкам в области безотходной утилизации многокомпонентных современных материалов со сложной структурой (композиционных материалов, наноматериалов, высокоэнтропийных

материалов).

В ЮУрГУ за последние 5 лет сформированы несколько лабораторий мирового уровня под руководством ведущих российских и иностранных ученых, работающих по тематике стратегического проекта. К числу ученых, активно работающих в предметной области проекта в ЮУрГУ, в настоящее время относятся академик РАН В.Ю. Кукушкин (h-index 51), д.х.н. Д.А. Винник (h-index 30), д.х.н. Д.А. Жеребцов (h-index 19), к.ф.-м.н. А.В. Труханов (h-index 54). Для реализации проекта планируется привлечь следующих ученых: Алиреза Кхатаи (h-index 71) из Университета Гебзе (Турция), Андреу Кабот (h-index 50) из Каталонского института энергетических исследований. За последние 5 лет по теме стратегического проекта опубликовано 316 статей в журналах первого квартиля (Q1) Scopus и 220 статей в журналах второго квартиля (Q2). Объем НИОКР за последние 5 лет составил более 440 млн руб., из них 131 млн руб. – гранты РНФ и РФФИ.

3.2.1 Наименование стратегического проекта.

Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов

3.2.2 Цель стратегического проекта.

Сокращение в разы времени выхода инновационных материалов на рынок и материальных затрат на их разработку, расширение многообразия функциональных и эксплуатационных свойств этих материалов за счет сокращения доли натуральных испытаний и замены их исследованиями компьютерных моделей. Разработка физико-химических основ технологий, позволяющих рационально утилизировать современные многокомпонентные материалы со сложной структурой.

Глобальные вызовы. Развитие новых технологий требует создания новых материалов с повышенными уровнями эксплуатационных характеристик. При этом необходимо снижать время создания таких материалов, стоимость их разработки и учитывать возрастающие требования производителей техники к комплексу свойств необходимых им материалов.

Национальные вызовы. Исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов. Необходимость увеличения доли экспорта несырьевой высокотехнологичной продукции. Необходимость формирования и развития в России новых отраслей высокотехнологичного производства, реализующих выполненные российскими учеными разработки в области науки о материалах.

Региональные вызовы. Отставание традиционной для региона промышленности от уровня развития современных активно развивающихся

технологий. Традиционные отрасли промышленности Челябинской области, такие как металлургическая и машиностроительная, теряют конкурентоспособность, а регион – возможности для развития.

3.2.3 Задачи стратегического проекта.

1. Проведение фундаментальных и прикладных исследований, связанных с созданием новых материалов и их рациональной безопасной утилизацией.
2. Повышение объема НИОКР за счет создания инноваций в области синтеза и эксплуатации новых материалов конструкционного и функционального назначения.
3. Подготовка специалистов, способных решать глобальные задачи в области науки о материалах и смежных областях науки и технологии на высокооплачиваемых рабочих местах.

3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Результаты к 2024 г. С опорой на результаты моделирования созданы и изучены первые прототипы перспективных функциональных и конструкционных материалов. К числу таких материалов относятся: низкоразмерные материалы нанометрового масштаба для микро- и наноэлектроники, аккумуляторов электрической и химической энергии, фотовольтаики, наносенсоры, квантовой сенсорики; новые функциональные кристаллические материалы с перспективными свойствами, управляемыми с помощью легирования сторонними атомами; высокоэнтропийные материалы с целью их использования в качестве конструкционных и функциональных материалов, катализаторов; новые металлические сплавы; новые композиционные материалы конструкционного и функционального назначения, включая метаматериалы; гибридные и самовосстанавливающиеся материалы; строительные и отделочные материалы нового поколения с повышенным сроком безопасной эксплуатации; новые 2D-материалы функционального назначения; новые многокомпонентные материалы для аддитивных технологий.

Привлечено 60 новых НПР. Внедрена система грантовой поддержки НПР и система по защите интеллектуальной собственности. Созданы новые лаборатории с привлечением иностранных исследователей, а также сотрудников организаций РАН: лаборатория «Высокоэнтропийные материалы», лаборатория «Проблемы утилизации современных многокомпонентных материалов со сложной структурой».

Результаты к 2027 г. Реализованы первые проекты по внедрению разработанных материалов (в том числе высокоэнтропийных материалов,

гибридных материалов, нанокompозитов) в высокотехнологичных отраслях промышленного производства, включая современную энергетику, авиа- и ракетостроение, электронику, работающую в СВЧ диапазоне.

Результаты к 2030 г. Результаты проекта (разработанные материалы конструкционного и функционального назначения) нашли свое применение в высокотехнологичных отраслях промышленности Российской Федерации, включая такие отрасли как машиностроение (включая двигателестроение), авиакосмическая промышленность (корпус и двигатель ракеты-носителя «Корона»), атомная промышленность, химическое машиностроение. К числу партнеров проекта на этой стадии будут относиться как крупные российские госкорпорации (Росатом, Роскосмос, Ростех), так и крупные предприятия, работающие на глобальном рынке. К концу реализации проекта число публикаций в журналах Q1 и Q2 по тематике стратегического проекта достигнет 220 в год, а объем НИОКР будет составлять до 600 млн руб. в год.

3.3 Описание стратегического проекта № 3

Отличительной особенностью проекта является комплексность подхода к разработке технологий для создания экосреды постиндустриальной агломерации: начиная с фундаментальных исследований природных и технологических круговоротов веществ, геохимических исследований с построением цифрового экологического профиля города и разработки комплексов цифрового мониторинга состояния атмосферного воздуха и водных объектов, заканчивая современными технологиями переработки отходов различного происхождения, включая тяжелые металлы и радионуклиды, очистки воды и воздуха, за счет, в том числе, разработки и применения сорбционных, фотокаталитических материалов, а также технологий, которые должны обеспечить углеродную нейтральность экономики России в перспективе ближайших нескольких десятилетий.

Проект опирается на ранее полученные результаты: совместно с Минэкологии Челябинской области запущен пилот по мониторингу распространения загрязняющих веществ в атмосфере от промышленных предприятий и автотранспорта; с АО «РМК» внедрены технологии реабилитации загрязненных водоемов и почв г. Карабаша; для ПАО «ММК» в условиях лаборатории апробирован способ очистки фенолсодержащей технологической воды; разработана технология изготовления пропантов из отходов металлургических производств, прошедшая апробацию на шлаках ПАО «Северсталь»; разработаны прототипы биоразлагаемой одноразовой посуды и пленки из отходов мукомольного производства «Союзпищепром». За последние 5 лет по тематике проекта опубликовано более 100 статей в журналах Q1 и Q2. Статья «Роль потребления электроэнергии,

глобализации и экономического роста в выбросах углекислого газа и их значение для целей экологической устойчивости» в журнале «Science of the Total Environment» входит в Топ-1% по цитируемости БД WoS. За 5 лет по тематике проекта выиграны 5 грантов (РНФ, РФФИ), выполняются хоздоговорные работы общим объемом на сумму более 50 млн руб. Работа осуществляется в коллаборации с зарубежными исследователями и учеными РАН: в университете работают О. Ракитин (h-index 25), зав. лаб. ИОХ им. Н.Д. Зелинского РАН – специалист в области фотокатализа, фотовольтаики; Шириш Сонован (h-index 41), профессор Национального технологического института Варангала (Индия) и др. Для реализации проекта планируется создание лабораторий: «Экология и устойчивое развитие городской экосреды» под руководством Энди Канди (h-index 35), Университет Саутгемптона, Великобритания, специалиста в области загрязнения окружающей среды радиоактивными отходами; «Водородные технологии в металлургии» под руководством Йоханнеса Шенка (h-index 16), Горный университет Леобена (Австрия), специалиста по газовому восстановлению металлов.

3.3.1 Наименование стратегического проекта.

Экосреда постиндустриальной агломерации

3.3.2 Цель стратегического проекта.

Улучшение к 2030 г. состояния окружающей среды постиндустриальных агломераций в РФ за счет фундаментальных исследований и разработки технологических решений, сопровождающихся сокращением количества парниковых газов, а также других опасных для экосистем загрязнителей.

Глобальные вызовы. Ухудшение состояния окружающей среды под влиянием антропогенных факторов и увеличения выбросов парниковых газов в результате деятельности индустрии.

Национальные вызовы. Истощение природных ресурсов и ухудшение экологии. Возрастание антропогенной нагрузки на окружающую среду, угрожающих жизни и здоровью граждан.

Региональные вызовы. Неблагоприятная экологическая обстановка и негативный экологический имидж Челябинской области, отток молодежи из региона.

3.3.3 Задачи стратегического проекта.

1. Проведение фундаментальных исследований, включая синтез результатов в области физики, химии, биологии и математики, для разработки и коммерциализации: постуглеродных технологий; методов очистки сточных вод и грунта; переработки вторичных ресурсов; методов применения водородных технологий для переработки

комплексных руд и отходов металлургических производств; методов мониторинга загрязнений воздуха, воды, грунта.

2. Коммерциализация: программно-технических комплексов (ПТК) динамического экологического мониторинга атмосферы «Экомонитор» и экологического мониторинга транспортных потоков «AIMS Eco»; новых поколений сенсоров для измерения загрязнения воздуха и воды; технологий производства биоразлагаемой посуды и упаковочных материалов.
3. Обеспечение подготовки и повышение квалификации более 1000 специалистов, способных решать глобальные задачи в области экологии.

3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Результаты к 2024 г. Построен цифровой экологический профиль города на основе геохимических исследований. Разработаны природоподобные технологии переработки вторичных ресурсов агропромышленного комплекса в многофункциональные биоразлагаемые экоматериалы. Разработаны методы получения многофункциональных строительных составов для очистки и обеззараживания воздуха на основе композитных мезопористых фотокаталитических пленок оксидов кремния и титана для снижения рисков возникновения заболеваний дыхательной системы. Разработаны методы получения новых типов органических полупроводников. Разработаны прототипы органических фотовольтаических приборов в виде сенсублизированных красителем солнечных элементов с объемным гетеропереходом. Разработаны полевые транзисторы и/или органические светодиоды с конверсией электричества в свет на 5% выше, чем у мировых аналогов. Открыта магистерская программа «Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях».

Результаты к 2027 г. Изучены закономерности влияния городского озеленения на депонирование углерода, снижение загрязнения и запыленности атмосферного воздуха. ПТК «Экомонитор» внедрен на территории 20 заводов региона, позволяющий снизить минимум на 15 % их экологические риски. ПТК «AIMS Eco» реализован минимум на 15 перекрестках Челябинска с целью снижения на 20% экологической нагрузки от автотранспорта. Разработаны фотокаталитические и сорбционные технологии очистки сточных вод, обеспечивающие очистку минимум от 5-ти загрязнителей (красители, фенол, нефтепродукты и др.). Разработаны технологии применения водорода в качестве восстановителя при извлечении металлов из комплексных руд и отходов металлургических производств, снижающие на 30% выбросы CO₂. Открыта магистерская программа «Фотокаталитические и сорбционные технологии очистки сточных вод».

Результаты к 2030 г. Проведены промышленные испытания водородных и углеродно-нейтральных технологий в области переработки ряда комплексных руд и различных отходов металлургических производств, обеспечивающих существенное снижение выбросов CO₂ за счет применения чистого водородного восстановителя. Получено не менее 5-ти фотовольтаических материалов, обеспечивающих фотодеструкцию воды с образованием водорода под действием ультрафиолетового излучения не менее чем на 10 % выше, чем у лучших мировых коммерческих аналогов. Запущено тиражирование ПТК «Экомонитор» и «AIMS Eco» в городах РФ. К концу реализации проекта число публикаций в журналах Q1 и Q2 по тематике стратегического проекта достигнет 70 в год, а объем НИОКР будет составлять до 300 млн руб. в год.

3.4 Описание стратегического проекта № 4

Проект направлен на создание персонифицированных методов здоровьесбережения. Отличительной особенностью проекта является комплексность подхода к разработке умных тренажеров, генетических моделей посттравматических стрессорных расстройств, методов молекулярного дизайна противовирусных лекарственных средств и изучению биосоциальной природы человека.

Для реализации проекта планируется развитие существующих международных научно-исследовательских лабораторий: цифровая модель спортивного движения; нейрогепатологии; компьютерного моделирования лекарственных средств, лаборатории евразийских исследований. В рамках консорциума запущено взаимодействие с Институтом Цитологии и Генетики СО РАН, обладающим уникальным оборудованием и компетенциями в области редактирования генома, работы с трансгенными животными и уникальным опытом работы с методологией генетических сетей (программа GenNet). Проект будет опираться на результаты, полученные за последние 5 лет: опубликовано более 200 статей в журналах Scopus Q1 и Q2; статья «Древние вирусы гепатита В от бронзового века до Средневековья» в журнале «Nature» входит в Топ-1% по SNIP Scopus; выполнено 8 грантов (РНФ, РФФИ). На текущий момент реализуются два международных гранта: «Перепрофилирование лекарств и проверка перспективных соединений против основной протеазы и РНК-зависимой РНК-полимеразы SARS-CoV2» по программе РФФИ-БРИКС_COVID-19 совместно с университетами Индии, Бразилии и ЮАР; «Иммуноопосредованные механизмы SARS-CoV-2 инфекции: новые направления и новые вызовы» с университетом Китая.

3.4.1 Наименование стратегического проекта.

Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества

3.4.2 Цель стратегического проекта.

Увеличение ожидаемой продолжительности активной жизни за счет внедрения результатов фундаментальных и прикладных исследований в области разработки систем персонализированной коррекции физического здоровья, стресс-протекторных технологий, цифрового моделирования лекарственных средств и изучения биосоциальной природы человека.

Глобальные вызовы. Восприятие населением эпидемии коронавируса как существенной угрозы здоровью и жизни, формирование на фоне массового внедрения цифровых технологий стрессового состояния.

Национальные вызовы. Цифровая трансформация общества привела к сидячему образу жизни и переизбытку информации, что оказывает негативное влияние на здоровье человека и сопровождается информационным стрессом.

Региональные вызовы. Неблагоприятная экологическая обстановка в промышленных районах городов и в моногородах оказывают негативное влияние на психическое и социальное здоровье граждан Челябинской области.

3.4.3 Задачи стратегического проекта.

1. Проведение фундаментальных исследований в области разработки систем персонализированной коррекции физического здоровья, стресс-протекторных технологий, цифрового моделирования лекарственных средств и изучения биосоциальной природы человека.
2. Коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности от внедрения и продажи «умной» одежды и «умных» тренажеров для диагностики и персонализированной коррекции физического состояния организма; функционального питания как стресс-протекторной технологии; программно-технических комплексов для интеллектуального анализа медицинских данных.
3. Обеспечение подготовки и повышение квалификации более 500 специалистов, в области здоровьесбережения человека.

3.4.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Результаты к 2024 г. Выявлены зависимости реакции человека на физическую нагрузку от его антропометрических и физиологических параметров. Разработана интеллектуальная система персонализированной коррекции физического здоровья. Созданы новые генетические модели посттравматических стрессорных расстройств (ПТСР). Путем цифрового моделирования выявлены свойства потенциальных кандидатов в лекарственные противовирусные средства. Собран эмпирический материал, отражающий состояние здоровья населения в длительной ретроспективе

(начиная с 5000 лет назад), оценены масштабы и характер заболеваний, их распространения в пространстве и времени для территории Западной Евразии. Открыты программа специалитета «Биоинженерия и биоинформатика», магистерская программа «Искусственный интеллект в физической культуре и спорте».

Результаты к 2027 г. На основе алгоритмов ИИ разработан прототип – «умные» тренажеры для персонифицированной коррекции физического здоровья. На основе фундаментальных исследований по нейрогеномике разработаны новые стресс-протекторные технологии персонифицированного характера: способы коррекции и профилактика, включая обогащенные стресс-протекторными компонентами продукты. Разработаны методы молекулярного дизайна новых перспективных лекарственных соединений. Проведено моделирование социальных процессов от микро- до макроуровня на базе комплексного анализа разнотипных данных (археология, антропология, геохимия и пр.) с учетом влияния биологических факторов.

Результаты к 2030 г. Внедрен комплекс «интеллектуальный спортзал» в систему «Умный город», обеспечивающий персонифицированный подход к подбору программы тренировки в зависимости от задач (повышение физических кондиций, реабилитация, рекреация и т.д.). Внедрен в производство предложенный прототип функционального питания, позволяющий осуществлять эффективную коррекцию ПТСР. Перепрофилирование имеющихся лекарственных препаратов для лечения ПТСР. Получение международных патентов для разработанных стресс-протекторных технологий. К концу реализации проекта число публикаций в журналах Q1 и Q2 по тематике стратегического проекта достигнет 100 в год, а объем НИОКР будет составлять до 300 млн руб. в год.

3.5 Описание стратегического проекта № 5

Стратегический проект будет опираться на результаты трех существующих подразделений ЮУрГУ:

1) Институт открытого дистанционного образования: имеет опыт переобучения и повышения квалификации более 10 тысяч человек; клиентская база – 800 промышленных партнеров в РФ; более 100 активных программ. Более 2500 преподавателей из других ВУЗов прошли обучение по программам повышения квалификации в области цифровой грамотности. Совокупный доход института за 5 лет составляет более 400 млн руб.

2) Научно-производственный институт «Учтех-Профи»: занимает основную долю на рынке РФ по обеспечению учебным лабораторным оборудованием, в том числе виртуальными комплексами. Выпускает более

6400 наименований продукции, поставляет ее более тысячи заказчикам из 19 стран. У компании имеется задел в реализации виртуальных симуляторов: «Устройство и дефектоскопия двигателя ПС-90А» для учебного центра Авиастар на базе УАВИАК г. Ульяновск; «Устройство турбины» для учебного центра Назаровской ТЭЦ г. Назарово; «Тренажер-имитатор вальцовщика трубопрокатного стана» для АО «Волжский трубный завод» и другие. Доход компании за 2020 г. составил более 160 млн руб.

3) Суперкомпьютерный центр ЮУрГУ: реализован облачный сервис «Персональный виртуальный компьютер», предоставляющий каждому студенту индивидуальный виртуальный рабочий стол для доступа к уникальному лицензионному программному обеспечению, необходимому в учебном процессе, из любой точки мира с домашнего компьютера или мобильного устройства.

Стратегический проект включает следующие направления:

1. **«Цифровое зеркало школы»** – создание информационно-образовательной среды для дистанционного обучения школьников. В 2021 году в г. Челябинске 1200 учеников изъявили желание обучаться дистанционно. Планируется вовлечение педагогов и использование лучших практик школ г. Челябинска, что позволит тиражировать образовательные эталоны по территории Большого Урала и РФ.
2. **«Создание автоматизированной системы повышения уровня цифровой грамотности педагогов».** Обучение будет проходить по индивидуальной образовательной траектории на платформе открытого дистанционного образования ЮУрГУ с автоматической адаптацией учебного материала под индивидуальные особенности слушателя. По итогам обучения происходит экспертиза уровня сформированности цифровых компетенций.
3. **«Адаптивные курсы с элементами дополненной и виртуальной реальности для производственных предприятий и переподготовки кадров».** В системе будут использованы такие технологии как: интеллектуальный анализ входного тестирования и последующий мониторинг процесса обучения на основе методов машинного обучения с автоматической адаптацией учебного материала под индивидуальные особенности обучаемого; виртуальные лаборатории с моделями новейшего оборудования по инженерным наукам; программный модуль «интеллектуальный учитель» для чтения лекций, ответов на вопросы слушателей; дидактические модули мультимедийных учебных пособий.
4. **«Использование ресурсов дополнительного профессионального образования ЮУрГУ в сфере цифровых технологий выпускниками образовательных программ на протяжении всей жизни к более чем 1000 программ»**, как инструмент долгосрочных инвестиций,

поддержки связи с выпускниками и дополнительного привлечения слушателей на программы ДПО. В дальнейшем расширение экосистемы до 1 млн человек за счет участников консорциума.

Для реализации проекта будут привлечены следующие ученые: Франк Лепрево – профессор университета Люксембурга; Пино Тезе – президент и генеральный директор SMS group (Германия); В.А. Болотов – академик РАО, действительный член РАЕН; А.Г. Реус – крупный организатор производства, основатель и руководитель Методологической школы управления «Пестово»; д.п.н., академик РАО А.П. Тряпицына – специалист в области методологии педагогического исследования.

3.5.1 Наименование стратегического проекта.

Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0

3.5.2 Цель стратегического проекта.

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.

Глобальные вызовы. Высвобождение рабочей силы и увеличение безработицы из-за массового применения искусственного интеллекта и роботизации. Устранение целого класса неквалифицированной рабочей силы; обучение персонала новым цифровым навыкам.

Национальные вызовы. Разрыв между цифровой грамотностью населения и развитием цифровых технологий. Реализация проекта «Кадры для цифровой экономики». Необходимость трансформации существующих методов обучения для успеха в цифровом мире при переходе к Индустрии 4.0.

Региональные вызовы. При автоматизации производства в индустриальном мегаполисе (например, в Челябинске), по экспертной оценке, высвобождение рабочей силы составит до 20 % от работающих жителей. Необходима оценка цифровых навыков и заблаговременный запуск программ переподготовки.

3.5.3 Задачи стратегического проекта.

1. Разработка и внедрение передовых интеллектуальных образовательных технологий.
2. Разработка и запуск платформы для дистанционного обучения школьников.
3. Разработка и запуск автоматизированной платформы повышения уровня цифровой грамотности педагогов.

4. Разработка цифровых симуляторов с элементами дополненной и виртуальной реальности для переподготовки кадров производственных предприятий.
5. Повышение цифровой грамотности школьников, учителей, выпускников ВУЗов и СУЗов, сотрудников предприятий индустрии, жителей труднодоступных регионов Большого Урала и Арктики.

3.5.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

Результаты к 2024 г. Создан пул программ (более 1000) для дополнительного обучения цифровым компетенциям для школьников, учителей, выпускников ВУЗов и СУЗов, сотрудников предприятий индустрии, жителей труднодоступных регионов. Разработаны адаптивные системы разноуровневого обучения цифровым компетенциям путем использования искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности и анализа больших данных.

Результаты к 2027 г. Разработан пул цифровых симуляторов (более 800) с элементами виртуальной реальности для переподготовки кадров производственных предприятий базовых отраслей РФ с тиражированием их продаж в другие страны.

Результаты к 2030 г. Запущена единая платформа для формирования цифровых навыков у жителей «умного» города. Рост объема доходов в ЮУрГУ от программ дополнительного образования с использованием дистанционных технологий до 500 млн руб. в год.

4. Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

С 2010 г. ЮУрГУ построил системное сотрудничество с международными научными коллективами и университетами, начал привлекать международных постдоков и усилил взаимодействие с российскими университетами и институтами РАН.

ЮУрГУ построил системное сотрудничество с международными научными коллективами и университетами. ЮУрГУ нарастил объем публикаций, написанных в международной коллаборации, с 10 в 2010 г. до 762 в 2020 г. Доля таких публикаций в общем объеме возросла с 11% до 47%. Ключевыми международными партнерами университета являются НАН Беларуси, Университет Белграда, Центр научных исследований и высшего образования в Энсенада, университет Штутгарта, Лаппеенрантский технологический университет.

Сотрудники университета готовят совместные заявки на конкурсы с зарубежными коллегами, такие как грантовые конкурсы РФФИ и РФФИ, что в дальнейшем приводит к реализации крупных научных проектов. Ярким примером служит реализация в 2018-2020 гг. гранта РФФИ по теме «Фундаментальные основы сжижения природного газа с помощью магнитного охлаждения» при поддержке Объединения им. Гельмгольца (Германия) в сотрудничестве с Челябинским государственным университетом. Общий объем инвестиций в проект составил более 18 млн руб. В 2021 г. начата реализация еще 3 проектов – совместный проект с научным парком ФГБОУ ВО «СПбГУ» при поддержке РФФИ стоимостью 24 млн руб., а также два проекта, направленных на борьбу с коронавирусной инфекцией совместно с организациями-участницами Рамочной программы БРИКС и Государственным фондом естественных наук Китая общей стоимостью 9 млн руб.

С 2016 г. ЮУрГУ начал привлекать постдоков на конкурсной основе, и в настоящий момент в университете работает 10 иностранных постдоков из Индии, Хорватии, Китая, Беларуси, Ирана, Мексики. Ярким примером является Алексей Труханов (Беларусь, h-index 54), который за 2017-2020 гг. опубликовал 108 статей в Scopus, 59 из которых вошли в журналы Top-10% и Q1.

С 2014 по 2020 гг. ЮУрГУ реализовал пять совместных образовательных проектов в рамках программ Европейского союза «TEMPUS» и «Erasmus+», направленных на поддержку сотрудничества в области образования, профессионального обучения, молодежи и спорта.

ЮУрГУ усиливает взаимодействие с российскими университетами и институтами РАН. С 2010 по 2020 гг. большинство публикаций были написаны в сотрудничестве со следующими российскими вузами: НИТУ «МИСиС», ЧелГУ, УрФУ, МГУ. Сегодня ЮУрГУ совместно с МАДИ реализует проект по созданию аэродромной обслуживающей машины нового поколения в рамках ПП №218. Для МГТУ им. Г.И. Носова по заказу ПАО «ММК» университет разработал иерархию, структуру элементов цифрового двойника.

По заказу УралНИИ «Экология» г. Пермь университет проводит исследование негативного воздействия выбросов и сбросов вредных (загрязняющих) веществ в 2020 г. на Байкальскую природную территорию и разрабатывает научно обоснованные рекомендации по их регулированию.

В период с 2010 по 2020 гг. в рамках совместного обсуждения и подачи заявок на гранты ЮУрГУ сотрудничал более чем с 30 институтами РАН. С 2010 г. ежегодное количество совместных публикаций увеличилось более чем в 10 раз с 18 до 202 в 2020 г. Так, устойчивые связи и многолетние совместные исследования объединяют ученых ЮУрГУ с коллегами из Института органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН. Исследования направлены на создание новых материалов для фотоники и спинтроники. Также ярким примером сотрудничества ЮУрГУ с РАН является научная деятельность профессора А.В. Епимахова, который является главным научным сотрудником НОЦ евразийских исследований ЮУрГУ и ведущим научным сотрудником Института истории и археологии УрО РАН. Результаты, полученные А.В. Епиматовым, представлены в более чем 30 докладах на международных конференциях (США, Германия, Италия, Норвегия, Иордания, Чехия и др.) и статьях ведущих профильных научных журналов, таких как «Nature», «Current Anthropology», «Germania», «Journal of Indo-European Studies», «Cell», «Antiquity», «American Journal of Physical Anthropology». Подробнее сотрудничество ЮУрГУ с институтами РАН описано в приложении 10.

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

Для реализации каждого из стратегических проектов ЮУрГУ созданы консорциумы, в которые вошли ведущие институты РАН, университеты и предприятия, работающие на глобальном рынке. Консорциумы будут решать следующие задачи:

- развитие научной и инновационной деятельности Участников консорциума;
- развитие образовательных программ в рамках сетевого

взаимодействия;

- использование возможностей каждого Участника консорциума;
- осуществление взаимной технической, информационно-методической, кадровой и иной поддержки.

Для управления консорциумами будет применяться единый подход. В рамках каждого консорциума будет реализована система управления, состоящая из координационного совета, научного руководителя и исполнительного директора. Координационный совет, в работе которого примут участие представители организаций консорциума, бизнеса и власти, утверждает проекты и назначает ответственных руководителей проектов, а также утверждает единую систему норм, обеспечивающую доступ к инфраструктуре участников консорциума, академическую мобильность и сетевое взаимодействие. Научный руководитель определяет стратегию реализации проектов, организует экспертизу проектов и их результатов с привлечением внешних экспертов. Исполнительный директор администрирует деятельность консорциума, обеспечивает проекты ресурсами, в т.ч. координирует доступ к инфраструктуре и оборудованию.

В рамках Стратегического проекта № 1 создан консорциум в форме объединения на основе подписанных соглашений, с целью обеспечения перехода к интеллектуальному производству металлургических и машиностроительных предприятий Урала и России за счет внедрения систем управления состоянием технологических процессов, изделий и оборудования, основанных на алгоритмах и методах искусственного интеллекта. Для достижения указанной цели в рамках работы консорциума запланировано решение задач по трем ключевым направлениям: сенсорика, обработка и передача данных, мультифизические модели. В рамках консорциума предусмотрены следующие роли участников по каждому из направлений:

в области сенсорики ЮУрГУ разработает методы, алгоритмы и технологии сенсорных систем, отвечающих всем требованиям кибербезопасности, включая многопараметрические сенсоры на оптоволоконной базе для ГК Росатом, ГК Роскосмос, ПАО «ММК» и фасеточную систему зрения; совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологии им. Д.И. Менделеева разработает алгоритмы и технологии беспроводных сенсоров с метрологическим самоконтролем; совместно с квантовым центром МГУ разработает квантовые датчики и реализует генератор оптических котлов Шредингера; в области обработки, передачи, хранения и защиты данных совместно с Институтом программных систем им. А.К. Айламазяна РАН и Институтом математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН будут осуществлены работы в области

интеллектуального анализа больших данных, высокопроизводительных вычислений и машинного обучения, при этом ЮУрГУ обеспечит синтез суперкомпьютерных и нейросетевых технологий; в области многомасштабных мультифизических моделей технологических процессов в металлургии будут разработаны основы теории и конкретные модели совместно с Институтом металлургии УРО РАН. Мультифизические модели для машиностроения будут разработаны и реализованы совместно с Московским государственным техническим университетом имени Н.Э. Баумана в рамках ПП № 218 «Арктический автобус» и совместно с Центральным аэрогидродинамическим институтом имени профессора Н.Е. Жуковского, АО «Научно-исследовательский институт машиностроения» и АО «Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А. Семихатова» в рамках проекта Уральского межрегионального НОЦ по разработке возвращаемой ракеты «Корона».

Реализация запланированной модели консорциума позволит получить следующие результаты, которые сократят разрывы между текущим состоянием и целевой моделью университета:

- будут созданы совместные лаборатории: «Машинное зрение и слух» и «Многомасштабное мультифизическое моделирование»;
- будут разработаны и внедрены системы управления состоянием технологических процессов, изделий и оборудования металлургических и машиностроительных предприятий включая: многопараметрические сенсоры на оптоволоконной базе, беспроводные сенсоры с метрологическим самоконтролем, системы фасеточного зрения, комбинированные квантовые датчики и технология квантового машинного обучения; цифровые двойники технологических линий на основе многомасштабных мультифизических моделей.
- ежегодно будут подаваться заявки на гранты и реализовываться совместные НИОКР. В частности, в 2021–2023 гг. будет реализован проект по созданию арктического автобуса стоимостью 497 млн руб. в консорциуме с МГТУ им. Баумана.

В рамках стратегического проекта № 2 создан консорциум в форме объединения на основе подписанных соглашений, с целью сокращения времени выхода инновационных материалов на рынок и материальных затрат на их разработку, расширения многообразия функциональных и эксплуатационных свойств этих материалов за счет сокращения доли натурных испытаний и замены их исследованиями компьютерных моделей, разработки физико-химических основ технологий, позволяющих рационально утилизировать современные многокомпонентные материалы со сложной структурой.

Для достижения указанной цели в рамках работы консорциума запланировано решение задач по трем ключевым направлениям: квантово-механическое (атомистическое), мезоскопическое и термодинамическое моделирование; синтез и исследование свойств инновационных материалов; физико-химические основы безотходной деструкции современных материалов функционального и конструкционного назначения и последующего использования продуктов этой деструкции. В рамках консорциума предусмотрены следующие роли участников по каждому из направлений:

НИЦ «Курчатовский институт» примет участие в разработке новых материалов и предоставит для совместного использования уникальное оборудование. Институт металлургии УрО РАН (ИМЕТ УрО РАН) будет проводить комплексное изучение магнитных свойств синтезированных материалов, получение образцов материалов с размерами, пригодными для изучения их механических свойств. Специалисты ИМЕТ УрО РАН примут участие в моделировании структуры создаваемых материалов методами молекулярной динамики. Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН (ИХС РАН) будет выполнять синтез и исследование свойств многофункциональных композиционных материалов на основе борсодержащих алмазоподобных соединений, алюмосиликатов, наночастиц гидросиликатов и титанатов различной морфологии, пористых стекол и стеклокристаллических материалов, определит влияние легирующих добавок на их свойства и структуру. ЮУрГУ предоставит специалистов, обладающих высокими компетенциями по направлениям сотрудничества в области прикладных исследований обеспечит связь с индустриальным сектором, разработку и внедрение инновационных технологий.

Реализация запланированной модели консорциума позволит получить следующие результаты, которые сократят разрывы между текущим состоянием и целевой моделью университета:

- будут созданы совместные лаборатории: «Высокоэнтропийные материалы», «Проблемы утилизации современных многокомпонентных материалов со сложной структурой»;
- будут разработаны и внедрены: методы сокращения доли натуральных испытаний за счет замены их исследованиями компьютерных моделей, высокоэнтропийные материалы и новые металлические сплавы для машиностроительной отрасли и двигателестроения, композиционные материалы для авиакосмической промышленности, гибридные и самовосстанавливающиеся материалы для энергетики, низкоразмерные материалы нанометрового масштаба для фотовольтаики и квантовой сенсорики, новые функциональные кристаллические материалы с

перспективными свойствами.

В рамках стратегического проекта № 3 создан консорциум в форме объединения на основе подписанных соглашений с целью проведения фундаментальных исследований и разработки технологических решений, сопровождающихся сокращением количества парниковых газов, а также других опасных для экосистем загрязнителей. Для достижения указанной цели в рамках работы консорциума запланировано решение задач по направлениям: разработка физико-химических основ технологий, позволяющих перерабатывать отходы производства, создание биоразлагаемых материалов, создание систем мониторинга воздуха и технологий очистки воды. В рамках консорциума предусмотрены следующие роли участников по каждому из направлений:

ИМЕТ УрО РАН дополняет исследования ЮУрГУ в области разработки теоретических и технологических аспектов переработки металлургических отходов, а также разработки научных и технико-экономических основ использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов для решения экологических проблем; ЧелГУ, МГТУ им. Г.И. Носова и Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии УрО РАН (ЮУФНЦ МиГ УрО РАН) проводят совместные исследования в областях реализации основных экологических направлений, связанных с созданием систем мониторинга состояния воздуха, экспертизой и адаптацией наилучших доступных технологий очистки воды, разработкой технологий переработки металлургических отходов; Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН дополнит исследования ЮУрГУ в области разработки технологий переработки сельскохозяйственных отходов и создания на их основе экологичной продукции нового поколения.

Реализация запланированной модели консорциума позволит получить следующие результаты, которые сократят разрывы между текущим состоянием и целевой моделью университета:

- создание совместных лабораторий «Экология и устойчивое развитие городской экосреды» и «Водородные технологии в металлургии»;
- будут разработаны и внедрены: технологии очистки сточных вод и грунта, водородные технологии для переработки комплексных руд и отходов металлургических производств, программно-технические комплексы динамического экологического мониторинга атмосферы «Экомонитор» и транспортных потоков «AIMS Eco», технологии производства биоразлагаемой посуды и упаковочных материалов.

В рамках стратегического проекта № 4 создан консорциум в форме

объединения на основе подписанных соглашений, с целью решения фундаментальных и прикладных задач в области разработки систем персонализированной коррекции физического здоровья и стресс-протекторных технологий. В рамках консорциума предусмотрены следующие роли участников по каждому из направлений:

ЮУрГУ будет проводить исследования в области разработки систем персонализированной коррекции физического здоровья, стрессорных расстройств, в том числе посттравматических стрессорных расстройств, а также исследования по нейрогеномике стресса. Институт цитологии и генетики СО РАН предоставит оборудование и кадровый потенциал, обладающий уникальными компетенциями в области редактирования генома, работ с трансгенными животными и уникальным опытом работы с методологией генетических сетей (программа GenNet). ЧелГУ и Южно-Уральский государственный медицинский университет Минздрава России будут проводить исследования в области стрессорных расстройств, в том числе посттравматических стрессорных расстройств.

Реализация запланированной модели консорциума позволит получить следующие результаты, которые сократят разрывы между текущим состоянием и целевой моделью университета:

- получают развитие лаборатории «Цифровая модель спортивного движения», «Нейрогепатология», «Компьютерное моделирование лекарственных средств»;

- будут разработаны и внедрены: «умные» тренажеры и «умная» одежда для диагностики и персонализированной коррекции физического состояния организма, новые генетические модели посттравматических стрессорных расстройств, методы цифрового моделирования лекарственных средств и программно-технические комплексы для интеллектуального анализа медицинских данных.

В рамках стратегического проекта № 5 на основе подписанного соглашения, создан Научно-образовательный консорциум организаций Челябинской области, одной из целей которого является обучение цифровым компетенциям школьников, учителей, выпускников ВУЗов и СУЗов, сотрудников предприятий индустрии, жителей моногородов и труднодоступных регионов. В рамках консорциума предусмотрены следующие роли участников:

ЮУрГУ разработает единую систему дистанционного обучения, тестирования и последующего мониторинга процесса обучения, направленного на преодоление дефицита кадров для цифровой экономики. ЧелГУ, МГТУ им. Г.И. Носова, Южно-Уральский федеральный научный центр

минералогии и геоэкологии УрО РАН и Южно-Уральский государственный медицинский университет тиражируют решения ЮУрГУ, размещают собственные электронные курсы дисциплин и проводят обучение на своих площадках.

Система управления регионального консорциума будет отличаться от системы управления другими консорциумами и предполагает создание расширенного координационного и научно-технического советов. Координационный совет возглавляет вице-губернатор Челябинской области. Задачами Координационного совета является формирование стратегии и методов комплексного развития участников консорциума в рамках программы «Приоритет-2030», координация сотрудничества участников консорциума с органами власти, привлечение финансовых и материальных средств, формирование единой системы координации и стратегического планирования. В функции Научно-технического совета входит инициализация и экспертиза сетевых образовательных программ и научных проектов, организационно-техническая, информационно-методическая и кадровая поддержка участников консорциума.

Реализация запланированной модели консорциума позволит получить следующие результаты, которые сократят разрывы между текущим состоянием и целевой моделью университета:

- повышение доходов от образовательной деятельности за счет увеличения численности лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам, в том числе посредством онлайн-курсов;
- привлечение талантливой молодежи в регион за счет разработки и реализации совместных образовательных программ.

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

Политика университета по основным направлениям деятельности	Интеллектуальное производство	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации и перспективных материалов	Экосреда постиндустриальной агломерации	Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0
Образовательная политика	+	+	+	+	+
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	+	+	+	+	+
Молодежная политика	+	+	+	+	+
Политика управления человеческим капиталом	+	+	+	+	+
Кампусная и инфраструктурная политика	+	+	+	+	+
Система управления университетом	+	+	+	+	+
Финансовая модель университета	+	+	+	+	+
Политика в области цифровой трансформации	+	+	+	+	+
Политика в области открытых данных	+	+	+	+	+
Дополнительные направления развития	+	+	+	+	+

2.1.2 Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.1.3 Экосреда постиндустриальной агломерации	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.1.4 Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.2 из них по мероприятию «в», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х				1			1			1
		Специальная часть гранта	Х	Х			1		1	1		1	2	2
2.2.1 Интеллектуальное производство	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х				1			1			1
		Специальная часть гранта	Х	Х										
2.2.2 Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х					1			1		1
2.2.3 Экосреда постиндустриальной агломерации	Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х										
		Специальная часть гранта	Х	Х			1			1			1	

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

№	Наименование показателя	Ед. измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта													
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	тыс. руб.	443,618	497,693	526,238	602,201	687,235	783,233	892,906	1 017,208	1 158,782	1 320,376	1 503,009
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	%	26,6	26,7	27,1	27,9	28,7	29,5	30,3	31,2	32,1	33	34
P3(6)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	%	0,4	1,2	2,5	3,3	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР	тыс. руб.	1 259,228	1 303,482	1 483,528	1 606,371	1 740,704	1 889,513	2 054,232	2 237,989	2 443,393	2 673,062	2 935,076

P5(6)	Количество обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования и (или) образовательным программам высшего образования, получение профессиональных компетенций по которым связано с формированием цифровых навыков использования и освоения новых цифровых технологий, в том числе по образовательным программам, разработанным с учетом рекомендуемых опорным образовательным центром по направлениям цифровой экономики к тиражированию актуализированным основным образовательным программам с цифровой составляющей (очная форма)	чел	6 802	7 409	8 071	8 792	10 139	11 123	11 726	12 207	12 857	13 535	14 500
P6(6)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	тыс. руб	30,265	55,299	70,423	84,308	97,03	108,861	119,83	129,969	143,805	156,581	168,337

Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего специальную часть гранта

P1(c1)	Количество публикаций в научных изданиях I и II кварталов, а также научных изданиях, включенных в индексы Arts and Humanities Citation Index (A&HCI) и Book Citation Index - Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH), индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПП)	ед	0,165	0,193	0,207	0,227	0,247	0,269	0,294	0,32	0,349	0,38	0,414
P2(c1)	Количество публикаций, индексируемых в базе данных Scopus и отнесенных к I и II квартилям SNIP, в расчете на одного НПП	ед	0,324	0,359	0,369	0,388	0,406	0,424	0,444	0,464	0,485	0,507	0,53
P3(c1)	Количество высокоцитируемых публикаций типов «Article» и «Review», индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, за последние пять полных лет, в расчете на одного НПП	ед	0,029	0,032	0,033	0,035	0,036	0,037	0,038	0,039	0,04	0,041	0,043
P4(c1)	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	%	40,3	41,7	43,1	44,6	46,2	47,8	49,4	51,1	52,9	54,7	56,6

P5(c1)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (без учета средств, выделенных в рамках государственного задания), в расчете на одного НПР	тыс. руб	396,275	456,851	484,139	559,595	642,441	736,154	843,468	965,22	1 104,213	1 263,087	1 442,889
P6(c1)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	тыс. руб	0	0,237	2,322	3,583	5,596	8,681	13,469	20,908	32,452	50,33	78,156
P7(c1)	Доля обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования по очной форме обучения	%	14,4	14,6	15,2	15,8	16,4	16,9	17,5	18,1	18,7	19,3	20

P8(c1)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки по очной форме обучения	%	17	17,3	17,6	17,9	18,1	18,4	18,8	19,1	19,4	19,7	20
--------	---	---	----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----

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

№	Наименование показателя	Интеллектуальное производство	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации и перспективных материалов	Экосреда промышленности	Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта						
P1(б)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	не оказывает влияния
P2(б)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения
P3(б)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	не оказывает влияния	не оказывает влияния	не оказывает влияния	не оказывает влияния	определяет значение
P4(б)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения

P5(б)	Количество обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования и (или) образовательным программам высшего образования, получение профессиональных компетенций по которым связано с формированием цифровых навыков использования и освоения новых цифровых технологий, в том числе по образовательным программам, разработанным с учетом рекомендуемых опорным образовательным центром по направлениям цифровой экономики к тиражированию актуализированным основным образовательным программам с цифровой составляющей (очная форма)	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	определяет значение
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение	определяет значение	определяет значение	не оказывает влияния
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего специальную часть гранта						
P1(c1)	Количество публикаций в научных изданиях I и II квартилей, а также научных изданиях, включенных в индексы Arts and Humanities Citation Index (A&HCI) и Book Citation Index – Social Sciences & Humanities (BKCI-SSH), индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, в расчете на одного на одного научно-педагогического работника	определяет значение	определяет значение	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения
P2(c1)	Количество публикаций, индексируемых в базе данных Scopus и отнесенных к I и II квартилям SNIP, в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения
P3(c1)	Количество высокоцитируемых публикаций типов «Article» и «Review», индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection, за последние пять полных лет, в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение	определяет значение	определяет значение	не оказывает влияния
P4(c1)	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	не оказывает влияния
P5(c1)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (без учета средств, выделенных в рамках государственного задания), в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	не оказывает влияния

P6(c1)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	определяет з начение	определяет з начение	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения
P7(c1)	Доля обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования по очной форме обучения	обеспечивает достижение з начения				
P8(c1)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры, программам ассистентуры-стажировки по очной форме обучения	обеспечивает достижение з начения				

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

№ п/п	Источник финансирования	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.	Средства федерального бюджета, базовая часть гранта, тыс. рублей	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
2.	Средства федерального бюджета, специальная часть гранта, тыс. рублей	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000	500 000
3.	Иные средства федерального бюджета, тыс. рублей										
4.	Средства субъекта Российской Федерации, тыс. рублей	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
5.	Средства местных бюджетов, тыс. рублей										
6.	Средства иностранных источников, тыс. рублей										
7.	Внебюджетные источники, тыс. рублей	100 000	130 000	160 000	190 000	220 000	250 000	280 000	320 000	360 000	400 000
ИТОГО		1 100 000	1 130 000	1 160 000	1 190 000	1 220 000	1 250 000	1 280 000	1 320 000	1 360 000	1 400 000

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

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование консорциума</i>	<i>Стратегические проекты, реализация которых запланирована с участием консорциума</i>	<i>Роль консорциума в реализации стратегического проекта(ов)</i>
1	Консорциум «ЮУрГУ – Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН – Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН»	Интеллектуальное производство	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Интеллектуальное производство», включая задачи в области извлечения, обработки, передачи, хранения и защиты информации на основе методов искусственного интеллекта и квантовых вычислений, и их применение для цифровой трансформации предприятий металлургии и машиностроения, достижения ими «цифровой зрелости».

2	<p>Консорциум «ЮУрГУ – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»</p>	Интеллектуальное производство	<p>Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Интеллектуальное производство». Участники консорциума будут решать задачи в области разработки методов самодиагностики сенсоров технологических параметров.</p>
3	<p>Консорциум «ЮУрГУ – Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана»</p>	Интеллектуальное производство	<p>Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Интеллектуальное производство». Участники консорциума будут решать задачи в области разработки цифровых многомасштабных мультифизических моделей для машиностроительных предприятий.</p>

4	Консорциум «ЮУрГУ – Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»	Интеллектуальное производство	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Интеллектуальное производство». Участники консорциума будут решать задачи в области мультифизических моделей изделий и конструкций из композиционных материалов.
5	Консорциум «ЮУрГУ – АО «Научно-исследовательский институт машиностроения» – АО «Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А. Семихатова»	Интеллектуальное производство	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Интеллектуальное производство». Участники консорциума будут решать задачи в области многомасштабных мультифизических моделей для машиностроения, которые будут использованы в рамках проекта УМНОЦ возвращаемой ракеты «Корона».

6	Консорциум «ЮУрГУ – НИЦ «Курчатовский институт»	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов». Участники консорциума будут решать задачи в области материаловедения на уникальном оборудовании, расположенном в центре синхротронного излучения.
---	---	--	--

7	Консорциум «ЮУрГУ – Институт металлургии УрО РАН»	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов, Экосреда постиндустриальной агломерации	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегических проектов ЮУрГУ «Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов» и «Экосреда постиндустриальной агломерации». Участники консорциума будут решать задачи в области создания наукоемких функциональных и конструктивных многокомпонентных материалов нового поколения с высоким уровнем потребительских характеристик для металлургического и машиностроительного промышленного комплекса, а также задач экологии в индустриальной агломерации.
---	---	--	--

8	Консорциум «ЮУрГУ – Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН»	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов». Участники консорциума будут решать задачи в области создания наукоемких функциональных и конструкционных многокомпонентных материалов нового поколения.
---	---	--	--

9	Консорциум «ЮУрГУ – Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН»	Экосреда постиндустриальной агломерации	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Экосреда постиндустриальной агломерации». Участники консорциума будут решать задачи в области создания экопродукции нового поколения с высоким уровнем потребительских характеристик для решения задач экологии в индустриальных агломерациях, сохранения природных ресурсов и достижения целей устойчивого развития.
10	Консорциум «ЮУрГУ – Институт Цитологии и Генетики СО РАН – ЧелГУ»	Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегического проекта ЮУрГУ «Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества». Участники консорциума будут решать задачи в области хронического информационного стресса и подходов к его коррекции.

11	Научно-образовательный консорциум организаций Челябинской области	Экосреда постиндустриальной агломерации, Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества, Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0	Целью создания является объединение компетенций участников и взаимовыгодное партнерство для решения значимых научных задач и получения прорывных результатов фундаментальных и поисковых научных исследований по направлению стратегических проектов ЮУрГУ «Экосреда постиндустриальной агломерации», «Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества» и «Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0». Участники консорциума будут решать задачи в области экологии, сохранения здоровья человека и дистанционного образования, в том числе в рамках реализации региональных проектов Челябинской области.
----	---	---	--

Сведения о членах консорциума(ов)

<i>№ п/п</i>	<i>Полное наименование участника</i>	<i>ИНН участника</i>	<i>Участие в консорциуме</i>	<i>Роль участника в рамках решения задач консорциума</i>	<i>Стратегические проект(ы), реализация которых запланирована с участием</i>	<i>Роль участника в реализации стратегического(их) проекта(ов)</i>
--------------	--------------------------------------	----------------------	------------------------------	--	--	--

1	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ – Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН – Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН»	Выполнение совместных исследований по согласованным научным направлениям, предоставление в группы исследователей специалистов, обладающих высокими компетенциями по направлениям сотрудничества, привлечение молодых исследователей к совместным работам, управление связей с промышленностью Большого Урала для внедрения инновационных разработок.	Интеллектуальное производство	Проведение работ в области интеллектуального анализа больших данных, высокопроизводительных вычислений, машинного обучения, обеспечение синтеза суперкомпьютерных и нейросетевых технологий.
---	---	------------	--	--	-------------------------------	--

2	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук	6660008166	Консорциум «ЮУрГУ – Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН – Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН»	Научное руководство и выполнение совместных работ по направлениям, связанным с интеллектуальным анализом больших данных, высокопроизводительными вычислениями и машинным обучением.	Интеллектуальное производство	Создание математических моделей, методов и алгоритмов решения задач выпуклой и комбинаторной оптимизации на базе синтеза суперкомпьютерных и нейросетевых технологий.
3	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт программных систем им. А.К. Айламазяна Российской академии наук	7622004420	Консорциум «ЮУрГУ – Институт математики и механики им. Н.Н. Красовского УрО РАН – Институт программных систем им. А.К. Айламазяна РАН»	Научное руководство и выполнение совместных работ по созданию математических моделей, методов и алгоритмов решения задач выпуклой и комбинаторной оптимизации на базе синтеза суперкомпьютерных и нейросетевых технологий.	Интеллектуальное производство	Проведение исследований по интеллектуальному анализу больших данных, высокопроизводительным вычислениям и машинному обучению.

4	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области сенсорики и метрологии.	Интеллектуальное производство	Разработка математических методов самодиагностики сенсоров технологических параметров, схмотехнических и конструктивных решений таких сенсоров. Разработка схмотехнических решений беспроводных сенсорных сетей, их алгоритмического и программного обеспечения, осуществление экспериментальных исследований.
5	Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»	7809022120	Консорциум «ЮУрГУ – Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»	Предоставление интеллектуального потенциала в области сенсорики и метрологии. Осуществление научного руководства проектом.	Интеллектуальное производство	Научное руководство по разработке самодиагностирующихся сенсоров технологических параметров и научное сопровождение их внедрения на предприятиях. Участие в разработке технических требований к беспроводным сенсорным сетям промышленного применения. Выполнение метрологической экспертизы проектов беспроводных сенсорных сетей.

6	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ – Московский государственным технический университет имени Н.Э. Баумана»	<p>Формирование творческого научного коллектива, включая ученых из области транспортного машиностроения, динамики и прочности машин, материаловедения и композиционных материалов, трибологии и смазочных материалов, обогривательной техники и электронных компонентов систем управления.</p> <p>Инициирование проведения работ, направленных на решение фундаментальных и прикладных научных задач, возникающих в ходе разработки унифицированного семейства транспортных средств «Арктический автобус».</p> <p>Привлечение</p>	Интеллектуальное производство	<p>Разработка рабочей конструкторской документации унифицированного семейства транспортных средств «Арктический автобус» (включая каркас и кабину, элементы жизнеобеспечения в условиях крайне низких температур, трансмиссию и колесные движители низкого давления и большой размерности).</p> <p>Проведение расчетов в лаборатории суперкомпьютерного моделирования, направленных на определение вездеходных свойств транспортного сред</p>
---	--	------------	--	---	-------------------------------	---

	»		структурного подразделения университета – инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга», оснащенного передовым программным обеспечением и цифровыми технологиями для создания компьютерных CAD-моделей и проведения автоматизированных расчетов и анализа конструкции изделия.		ства в условиях бездорожья, преодоления снежных заносов зимой и бродов летом.
	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования		Консорциум «ЮУрГУ – Моск	Формирование творческого научного коллектива, состоящего из ученых, работающих по научным направлениям: транспортное машиностроение, колесные машины и колесные движители, материаловедение, динамика и прочность машин	Участие в разработке высокот

7	ия «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»	7701002520	овский государственным технический университет имени Н.Э. Баумана»	Осуществление общего научного руководства проектом и участие в разработке унифицированного семейства транспортных средств «Арктический автобус» (включая трансмиссию и колесные движители низкого давления и большой размерности, каркас и кабину, элементы жизнеобеспечения в условиях крайне низких температур).	Интеллектуальное производство	технологического интеллектуального производства унифицированного семейства транспортных средств «Арктический автобус».
---	---	------------	--	--	-------------------------------	--

8	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ – Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области создания мультифизических моделей композитных материалов и конструкций из них. Предоставление лаборатории суперкомпьютерного моделирования.	Интеллектуальное производство	Проведение исследований композиционных материалов с использованием мультифизических моделей, которые реализуются на суперкомпьютере. Формирование исследовательского комплекса для получения новых знаний и корректных рекомендаций прикладного характера для использования композиционных материалов.
9	Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»	5013009056	Консорциум «ЮУрГУ – Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н.Е. Жуковского»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области создания мультифизических моделей композитных материалов и конструкций из них.	Интеллектуальное производство	Проведение сложных экспериментальных исследований композиционных материалов и элементов авиационных конструкций из них при циклических, ударных и высокочастотных программах нагружения.

10	Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ – АО «Научно-исследовательский институт машиностроения» – АО «Научно-производственное объединение автоматизи имени академика Н.А. Семихатова»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных исследований в области инженеринга космических аппаратов. Подготовка специалистов по задаанию членов консорциума.	Интеллектуальное производство	Проведение исследований в области разработки методов, алгоритмов и технологий сенсорных систем, разработка новых технологических решений и алгоритмов управления, которые будут использованы в рамках проекта УМНОЦ возвращаемой ракеты «Корона». В том числе разработка систем самодиагностики элементов жидкостных ракетных двигательных установок с центральным телом, баков для криогенных компонентов топлива, термонагруженных элементов возвращаемых космических аппаратов.
----	---	------------	---	---	-------------------------------	--

11	Акционерное общество «Научно-исследовательский институт машиностроения»	6623125489	Консорциум «ЮУрГУ – АО «Научно-исследовательский институт машиностроения» – АО «Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А. Семихатова»	Проведение натурных испытаний. Формирование учебных программ для профессиональной подготовки и переподготовки специалистов в области инжиниринга космических аппаратов.	Интеллектуальное производство	Участие в фундаментальных и прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, разработка новых технологических решений для создания полностью многоразовых ракет-носителей и возвращаемых космических аппаратов, которые будут использованы в рамках проекта УМНОЦ возвращаемой ракеты «Корона».
12	Акционерное общество «Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А. Семихатова»	6685066917	Консорциум «ЮУрГУ – АО «Научно-исследовательский институт машиностроения» – АО «Научно-производственное объединение автоматики имени академика Н.А. Семихатова»	Проведение натурных испытаний разработанных объектов. Формирование учебных программ для профессиональной подготовки и переподготовки специалистов в области инжиниринга космических аппаратов.	Интеллектуальное производство	Участие в фундаментальных и прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работах, направленных на создание алгоритмов управления многоразовых ракет-носителей и возвращаемых космических аппаратов, которые будут использованы в рамках проекта УМНОЦ в возвращаемой ракеты «Корона».

13	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ - НИЦ «Курчатовский институт»	Предоставление интеллектуального потенциала и кадров, имеющих опыт работы с индустрией. Предоставление специалистов в группы исследователей (распределенные лаборатории), обладающих высокими компетенциями по направлениям сотрудничества. Установление связи с промышленностью Большого Урала для внедрения инновационных разработок.	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Выполнение исследований в области интеллектуального производства, включая сенсорик у, информационные и производственные технологии, робототехнику, материаловедения (композиционные материалы, радиационно-стойкие материалы, высокоэнтропийные материалы).
----	---	------------	---	---	--	---

14	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»	7734111035	Консорциум «ЮУрГУ - НИЦ «Курчатовский институт»	Предоставление доступа к уникальному оборудованию, в частности, к Курчатовскому центру синхротронного излучения. Осуществление научного руководства исследованиями.	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Научное руководство в области исследования материалов, включая исследования композиционных материалов, оценку радиационной стойкости материалов и аддитивных технологий, технологий для экологии, включая вопросы экологии водных ресурсов, переработки отходов, экологического мониторинга состояния воздушных систем, а также по направлениям сенсоров, оптики и микроэлектроники, информационных и производственных технологий, робототехники, искусственного интеллекта, биомедицины и генетических технологий.
				Проведение теоретических и практических работ по созданию новых материалов с различными заданными эксплуатационными характеристиками для нужд конкретных прои		В рамках стратегического проекта 2: решение задач в области создания наукоемких функ

15	<p>Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»</p>	7453019764	<p>Консорциум «ЮУрГУ - Институт металлургии УрО РАН»</p>	<p>зводственных предприятий, а также задач экологии в промышленной агломерации. Университет располагает обширной материально-технической базой для проведения таких исследований, а также имеет суперкомпьютер, мощности которого будут задействованы для проведения моделирования создаваемых материалов. В области прикладных исследований обеспечивает связь с промышленным сектором, разработку и внедрение инновационных технологий.</p>	<p>Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов Экосреда постиндустриальной агломерации</p>	<p>циональных и конструктивных многокомпонентных материалов нового поколения с высоким уровнем потребительских характеристик.</p> <p>В рамках стратегического проекта 3: разработка постуглеродных технологий, методов очистки сточных вод и грунта, переработки вторичных ресурсов, методов применения водородных технологий для переработки комплексных руд и отходов металлургических производств, методов мониторинга загрязнений воздуха, воды, грунта.</p>
----	--	------------	--	---	---	--

16	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт металлургии Уральского отделения Российской академии наук	6661004301	Консорциум «ЮУрГУ – Институт металлургии УрО РАН»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных научных исследований в области материаловедения, а также сопровождение разработки и внедрения инновационных технологий.	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов Экосреда постиндустриальной агломерации	<p>В рамках стратегического проекта 2: проведение комплексного изучения магнитных свойств синтезированных материалов, получение образцов материалов с размерами, пригодными для изучения их механических свойств. Участие в моделировании структуры создаваемых материалов методами молекулярной динамики.</p> <p>В рамках стратегического проекта 3: участие в исследованиях по разработке теоретических и технологических аспектов переработки металлургических отходов, разработке научных и технико-экономических основ использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов для решения экологических проблем.</p>
----	---	------------	---	--	---	--

17	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ – Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН»	Проведение теоретических и практических работ по созданию новых материалов с различными заданными эксплуатационными характеристиками для нужд конкретных производственных предприятий. Университет располагает обширной материально-технической базой для проведения таких исследований, а также имеет суперкомпьютер, мощности которого будут задействованы для проведения моделирования создаваемых материалов. В области прикладных исследований обеспечивает связь с индустриальным сектором, разработку и внедрение инновационных технологий.	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Проведение фундаментальных научных исследований в области создания наукоемких функциональных и конструкционных многокомпонентных материалов нового поколения с высоким уровнем потребительских характеристик для металлургического и машиностроительного промышленного комплекса.
----	---	------------	---	--	--	---

18	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Трудового Красного Знамени Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова Российской академии наук	7801019101	Консорциум «ЮУрГУ – Институт химии силикатов имени И.В. Гребенщикова РАН»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных научных исследований в области материаловедения, оксидных кристаллических и стеклообразных материалов, а также сопровождение разработки и внедрения инновационных технологий.	Фундаментальные основы синтеза и эксплуатации перспективных материалов	Выполнение синтеза и исследования свойств многофункциональных композиционных материалов на основе борсодержащих алмазоподобных соединений, алюмосиликатов, наночастиц гидросиликатов и титанатов различной морфологии, пористых стекол и стеклокристаллических материалов, определение влияния легирующих добавок на их свойства и структуру. Проведение совместных исследований по изучению структуры и свойств рассматриваемых соединений и материалов в зависимости от состава и легирующих добавок.
----	--	------------	---	--	--	---

19	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ - Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области экологических технологий. В области прикладных исследований обеспечивает связь с индустриальным сектором, разработку и внедрение инновационных технологий.	Экосреда постиндустриальной агломерации	Исследование возможностей создания новых экоматериалов и биопрепаратов на основе органического сырья, включая сорбенты и вещества с высокой каталитической способностью. Практическое получение таких веществ, а также их всестороннее комплексное исследование с применением современного оборудования университета. Проведение работы по теоретическому и экспериментальному изучению процессов получения биотоплива из возобновляемых ресурсов и отходов агропромышленного производства с применением экотехнологий, для создания продукции, востребованной в реальном секторе экономики.
----	---	------------	--	---	---	--

20	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук	543310764 1	Консорциум «ЮУрГУ – Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области экологических технологий, а также сопровождение разработки и внедрения инновационных технологий.	Экосреда постиндустриальной агломерации	Дополнение исследований ЮУрГУ в области разработки технологий переработки сельскохозяйственных отходов и создания на их основе экологичной продукции нового поколения. Разработка биотехнологий трансформации сырья животного и растительного происхождения и вторичных сырьевых ресурсов, систем контроля качества для получения полноценных продуктов питания, биологически активных комплексов направленного назначения, высококонсервируемых кормов для животных и аквакультуры.
----	---	----------------	--	---	---	--

21	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	7453019764	Консорциум «ЮУрГУ – Институт Цитологии и Генетики СО РАН – ЧелябинГУ»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области стресс-протекторных технологий.	Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	Исследование молекулярно-генетических механизмов развития и посттравматических стрессорных расстройств. Исследование молекулярно-генетических механизмов осложнений посттравматических стрессорных расстройств в виде иммунных расстройств, заболеваний сердечно-сосудистой системы, надпочечниковой недостаточности. Разработка новых подходов к коррекции посттравматических стрессорных расстройств на основе перепрофилирования известных лекарственных препаратов, продуктов функционального питания, возможностей адаптационной медицины.
----	---	------------	---	--	---	---

22	Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики Сибирского отделения Российской академии наук»	5408100138	Консорциум «ЮУрГУ – Институт Цитологии и Генетики СО РАН – ЧелябинГУ»	Предоставление интеллектуального потенциала в области генетики и научного оборудования для проведения генетических исследований.	Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	Предоставление уникальных компетенций в области редактирования генома и работ с трансгенными животными. Участие в разработке генетической модели посттравматического стрессового расстройства (ПТСР) с использованием трансгенных животных, исследовании геномных основ восприимчивости и устойчивости к ПТСР путем моделирования заболевания с помощью методологических генных сетей и изучении метаболомики ПТСР.
----	--	------------	---	--	---	---

23	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет»	744701284 1	Консорциум «ЮУрГУ – Институт Цитологии и Генетики СО РАН – Челябинский ГУ»	Предоставление интеллектуального потенциала и проведение фундаментальных и прикладных научных исследований в области стресс-протекторных технологий.	Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	Проведение экспериментальных исследований молекулярно-генетических механизмов устойчивости к посттравматическому стрессовому расстройству (ПТСР). Проведение клинических исследований ПТСР. Выявление особенности ПТСР в условиях постковидного синдрома.
24	Федеральное государственное автономное учреждение высшего образования «Южно-Уральский	745301976 4	Научно-образовательный консорциум организаций Челябинской области	Сотрудничество в рамках реализации региональных проектов Челябинской области	Экосреда постиндустриальной агломерации Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества	В рамках стратегического проекта 3: разработка теоретических и технологических аспектов переработки металлургических отходов, разработка научных и технико-экономических основ использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов для решения экологических проблем. В рамках стратегического проекта 4: проведение исследований в области стрессорных расстройств, в том числе посттравматических стрессорных расстройств

	<p>государственный университет (национальный исследовательский университет) »</p>		<p>лябинской области</p>	<p>лябинской области</p>	<p>формации общества Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0</p>	<p>сстройств. В рамках стратегического проекта 5: разработка единой системы дистанционного обучения, тестирования и последующего мониторинга процесса обучения, направленного на преодоление дефицита кадров для цифровой экономики. Предоставление доступа к электронным платформам и ресурсам для размещения электронных курсов университетов-участников консорциума.</p>
--	---	--	--------------------------	--------------------------	--	---

25	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет»	7447012841	Научно-образовательный консорциум организаций Челябинской области	Сотрудничество в рамках реализации региональных проектов Челябинской области	<p>Экосреда постиндустриальной агломерации</p> <p>Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества</p> <p>Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0</p>	<p>В рамках стратегического проекта 3: разработка теоретических и технологических аспектов переработки металлургических отходов, разработка научных и технико-экономических основ использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов для решения экологических проблем.</p> <p>В рамках стратегического проекта 4: проведение исследований в области стрессорных расстройств, в том числе посттравматических стрессорных расстройств.</p> <p>В рамках стратегического проекта 5: создание и размещение собственных электронных курсов дисциплин, используя решения ЮУрГУ в области дистанционного образования и управления учебным процессом.</p>
----	--	------------	---	--	--	--

26	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»	7414002238	Научно-образовательный консорциум организаций Челябинской области	Сотрудничество в рамках реализации региональных проектов Челябинской области	Экосреда постиндустриальной агломерации Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0	<p>В рамках стратегического проекта 3: разработка теоретических и технологических аспектов переработки металлургических отходов, разработка научных и технико-экономических основ использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов для решения экологических проблем.</p> <p>В рамках стратегического проекта 5: создание и размещение собственных электронных курсов дисциплин, используя решения ЮУрГУ в области дистанционного образования и управления учебным процессом.</p>
----	---	------------	---	--	---	--

27	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии и Уральского отделения Российской академии наук	7453042467	Научно-образовательный консорциум организаций Челябинской области	Сотрудничество в рамках реализации региональных проектов Челябинской области	Экосреда постиндустриальной агломерации Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0	<p>В рамках стратегического проекта 3: разработка теоретических и технологических аспектов переработки металлургических отходов, разработка научных и технико-экономических основ использования полиметаллического минерального сырья и техногенных отходов для решения экологических проблем.</p> <p>В рамках стратегического проекта 5: создание и размещение собственных электронных курсов дисциплин, используя решения ЮУрГУ в области дистанционного образования и управления учебным процессом.</p>
----	---	------------	---	--	---	--

28	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации	7453042876	Научно-образовательный консорциум организаций Челябинской области	Сотрудничество в рамках реализации региональных проектов Челябинской области	Здоровье человека в эпоху цифровой трансформации общества Цифровая грамотность при переходе к Индустрии 4.0	<p>В рамках стратегического проекта 4: проведение исследований в области стрессорных расстройств, в том числе посттравматических стрессорных расстройств.</p> <p>В рамках стратегического проекта 5: создание и размещение собственных электронных курсов дисциплин, используя решения ЮУрГУ в области дистанционного образования и управления учебным процессом.</p>
----	---	------------	---	--	--	---

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

В ЮУрГУ запланирована разработка и реализация дисциплин, модулей, программ переподготовки и интенсивов, связанных с формированием цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся, в том числе у студентов непрофильных направлений: естественно-научных, инженерно-технических, социально-гуманитарных, экономических и медицинских. Развитие цифровых компетенций у студентов позволит в том числе подготовить кадры, необходимые для реализации задач стратегических проектов. Помимо этого, планируется проведение мероприятий, направленных на повышение заинтересованности студентов в формировании цифровых компетенций: проектных сессий, хакатонов и академической мобильности.

С 2022 по 2024 гг. планируется запуск следующих образовательных программ бакалавриата и магистратуры, ориентированных на формирование компетенций в области искусственного интеллекта:

1. Бакалавриат «Инженерия информационных и интеллектуальных систем» по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» при участии Лаппеенрантского технологического университета (Финляндия), ООО «Цифровая Собственность» и ООО «Тридиви» (ГК «Папилон»).
2. Бакалавриат «Прикладная математика и искусственный интеллект» по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» при участии Иорданского университета науки и технологий, ООО «Фирма «Интерсвязь» и ООО «Компас Плюс».
3. Магистратура «Искусственный интеллект и инженерия данных» по направлению 09.04.04 «Программная инженерия» при участии Лаппеенрантского технологического университета (Финляндия), ООО «Цифровая Собственность» и ООО «Тридиви» (ГК «Папилон»).
4. Магистратура «Технологии и методы искусственного интеллекта в фундаментальных и прикладных исследованиях» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» при участии Иорданского университета науки и технологий, ООО «Фирма «Интерсвязь» и ООО «Компас Плюс».
5. Магистратура «Искусственный интеллект в металлургии» по направлению 22.04.02 «Металлургия» при участии Харбинского технологического университета (Китай) и ООО «Компас Плюс».
6. Магистратура «Искусственный интеллект в робототехнике» по направлению 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» при участии Сианьского транспортного университета (Китай) и ООО «Компас Плюс».
7. Магистратура «Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях» по направлению 19.04.01 «Биотехнология» при участии Китайского нефтяного университета в Пекине и ООО «Наполеон IT».
8. Магистратура «Искусственный интеллект в образовании» по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» при участии Иорданского

университета науки и технологий и ООО «Фирма «Интерсвязь».

9. Магистратура «Искусственный интеллект в физической культуре и спорте» по направлению 49.04.01 «Физическая культура» при участии Иорданского университета науки и технологий и ООО «Наполеон IT».

Планируется разработка и реализация отдельных программ дисциплин, майноров, программ переподготовки и интенсивов по четырем направлениям:

1. Машинное обучение, анализ и обработка данных и методы искусственного интеллекта;
2. Управление бизнес-процессами;
3. Компьютерная безопасность;
4. Автоматизированные инженерные системы.

По направлению «**Машинное обучение, анализ и обработка данных и методы искусственного интеллекта**» предполагается реализация:

- дисциплины «Python для автоматизации и анализа инженерных данных»;
- дисциплины «Нейронные сети и глубокое обучение для решения инженерных задач»;
- дисциплины «Введение в методы машинного обучения для решения инженерных задач»;
- дисциплины «Введение в методы интеллектуального анализа инженерных данных»;
- дисциплины «Нейронные сети и глубокое обучение для решения социально-гуманитарных задач»;
- дисциплины «Введение в методы машинного обучения для решения социально-гуманитарных задач»;
- дисциплины «Введение в методы интеллектуального анализа социально-гуманитарных данных»;
- дисциплины «Python для автоматизации и анализа социально-гуманитарных данных»;
- дисциплины «Нейронные сети и глубокое обучение для решения медико-биологических задач»;
- дисциплины «Введение в методы машинного обучения для решения медико-биологических задач»;
- дисциплины «Python для автоматизации и анализа медико-биологических данных»;
- дисциплины «Введение в методы интеллектуального анализа медико-биологических данных»;
- майнора «Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных для решения социально-гуманитарных задач»;
- майнора «Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных для решения инженерных задач»;
- майнора «Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных для решения медико-биологических задач»;

- программы переподготовки «Машинное обучение и анализ больших данных»;
- программы переподготовки «Язык Python для автоматизации сбора и предобработки данных»;
- интенсива «Мозговой штурм реальных кейсов, связанных с анализом медицинских данных».

По направлению «**Управление бизнес-процессами**» предполагается реализация:

- дисциплины «Процессный подход к управлению»;
- дисциплины «Нотации моделирования бизнес-процессов»;
- дисциплины «Информационные технологии в моделировании и анализе бизнес-процессов»;
- дисциплины «Современные офисные пакеты и их применение»;
- дисциплины «Компьютерное моделирование деятельности организации и принятие решений»;
- дисциплины «Информационные системы в управлении организацией»;
- дисциплины «Фабрики Будущего: индустрия 4.0»;
- дисциплины «Технологии цифровизации городского хозяйства (концепция «Умный город»)»;
- дисциплины «Инструменты цифровой трансформации организационных структур»;
- майнора «Основы управления бизнес-процессами»;
- майнора «Информационные технологии в управлении организацией»;
- майнора «Цифровая трансформация бизнес-процессов организации»;
- интенсива «Студенческие проектно-аналитические сессии в рамках реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска «Умный город»»;
- интенсива «Проектные сессии по разработке решений для предприятий партнеров»;
- интенсива «Хакатон по разработке новых решений для предприятий партнеров в том числе с привлечением современных цифровых технологий».

По направлению «**Компьютерная безопасность**» предполагается реализация:

- дисциплины «Основы информационной безопасности»;
- дисциплины «Компьютерная вирусология»;
- дисциплины «Программно-аппаратные средства защиты информации»;
- дисциплины «Криптографические методы защиты информации»;
- майнора «Безопасность информационных технологий»;
- программы профессиональной переподготовки «Техническая защита информации ограниченного доступа, не содержащей сведения, составляющие государственную тайну»;
- программы академической мобильности «Системы обнаружения вторжений в АСУ ТП»;
- интенсива «Деловая игра: защита информации на предприятии».

По направлению «**Автоматизированные инженерные системы**» предполагается реализация:

- дисциплины «Системы автоматизированного проектирования»;
- дисциплины «Системы инженерного анализа»;
- дисциплины «Мониторинг состояния конструкций»;
- дисциплины «Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов»;
- майнора «Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов»;
- майнора «Системный инжиниринг»;
- программы переподготовки «Управление жизненным циклом высокотехнологичных изделий»;
- программы академической мобильности «Новые материалы и аддитивные технологии».

Для дисциплин, модулей, программ переподготовки, проектных сессий, интенсивов, хакатонов и программ академической мобильности далее по тексту приводятся краткое содержание и перечень тем, перечень формируемых цифровых компетенций, направления подготовки, оценка количества обучающихся по ним, объем дисциплины, год запуска, программное и аппаратное обеспечение.

1. Направление «Машинное обучение, анализ и обработка данных и методы искусственного интеллекта»

1.1. Дисциплина «Python для автоматизации и анализа инженерных данных»

Целью освоения дисциплины является ознакомление с базовыми основами языка Python, а также с основными возможностями применения языка Python для автоматизации и анализа данных. В рамках дисциплины будут изучены следующие темы: базовые основы языка Python; основные библиотеки для анализа данных (numpy, pandas, matplotlib, plotly и др.); библиотеки для работы с изображениями (openCV, pillow и др.); библиотеки для аугментации (alumentation); основные методы работы по сбору информации (web-scraping с BeautifulSoup, Selenium, работа с сервисами через API).

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать синтаксис и управляющие конструкции языка Python;
- способность использования основных стандартных модулей и библиотек в Python;
- способность обработки и аугментация изображений с помощью современных инструментальных средств;
- способность использования специализированных библиотек для анализа дан

ных;

- способность к разрабатывать приложения с внешними источниками данных из файлов форматов .txt, .xml, .csv;
- способность использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области оценки качества промышленной продукции;
- способность разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python;
- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности и с использованием средств программирования на Python и специализированных библиотек анализа данных.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Оценка количества обучающихся: 200 человек.

Объем дисциплины: 108 академических часов.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.2. Дисциплина «Нейронные сети и глубокое обучение для решения инженерных задач»

В рамках дисциплины будут даны базовые определения искусственным нейронным сетям и глубокому обучению. Предполагается рассмотреть основные подходы к проектированию нейронных сетей для разных типов задач. Практические занятия будут проводиться на языке Python в облачной платформе Google Colab. Перечень тем: введение в искусственные нейронные сети, компьютерное зрение, глубокое обучение для временных рядов, генеративное глубокое обучение.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность осуществлять сегментацию и распознавание изображений (изображения сварного шва, налипание металла, прочность конструкций и др.);
- способность проводить анализ временных рядов (статистические промышленные данные).

- ные данные; энергопотребление; предсказание загрязнения воздуха и др.);
- способность осуществлять генерацию искусственных инженерных изображений (изображения дефектов сварного шва, налипание металла и др.).

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Оценка количества обучающихся: 200 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2025 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.3. Дисциплина «Введение в методы машинного обучения для решения инженерных задач»

В рамках дисциплины будут даны базовые определения методов машинного обучения. Предполагается рассмотреть основные алгоритмы машинного обучения для решения задач классификации и регрессии. Практические занятия будут проводиться на языке Python в облачной платформе Google Collab. Перечень тем: основные алгоритмы машинного обучения; конструирование признаков; оценка и улучшение качества модели; компьютерное зрение.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность проводить линейную регрессию;
- способность использовать метод опорных векторов;
- способность использовать метод главных компонент;
- способность использовать деревья решений;
- способность извлекать и отбирать признаки для обучения моделей при решении инженерных задач;
- способность представлять графическую информацию в цифровом виде.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Оценка количества обучающихся: 200 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2023 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.4. Дисциплина «Введение в методы интеллектуального анализа инженерных данных»

Понятие интеллектуального анализа данных (ИАД). Понятия хранилища данных и жизненного цикла решения задач ИАД. Задача поиска шаблонов. Алгоритм Apriori для поиска частых наборов. Поиск ассоциативных правил, мер адекватности правил support, confidence, lift. Задача кластеризации. Разделительная кластеризация (алгоритм k-means). Плотностная кластеризация (алгоритм DBSCAN). Иерархическая кластеризация. Оценка качества кластеризации. Основные задачи анализа временных рядов: поиск аномалий, поиск мотивов и методов их решения на основе матричного профиля.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность применять базовые методы поиска шаблонов в инженерных данных (статистические данные о работе промышленного оборудования и др.): алгоритм Apriori поиска частых наборов, поиск ассоциативных правил;
- способность применять базовые методы кластеризации инженерных данных (статистические данные о работе промышленного оборудования и др.): k-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация;
- способность применять базовые методы анализа временных рядов в решении инженерных задач (энергопотребление, прочность и др.): поиск аномалий и мотивов на основе матричного профиля временного ряда.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;

- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Оценка количества обучающихся: 200 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2024 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.5. Дисциплина «Нейронные сети и глубокое обучение для решения социально-гуманитарных задач»

В рамках дисциплины будут даны базовые определения искусственным нейронным сетям и глубокому обучению. Предполагается рассмотреть основные подходы к проектированию нейронных сетей для разных типов задач. Практические занятия будут проводиться на языке Python в облачной платформе Google Colab. Перечень тем: введение в искусственные нейронные сети; глубокое обучение для текстовых данных; генеративное глубокое обучение.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность обрабатывать естественные языки (реферирование, классификация, определение намерений, эмоциональная окраска и др.);
- способность генерировать текстовые данные;
- способность использовать современные инструментальные средства для обработки текстовых данных.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 40.05.03 «Судебная экспертиза»;
- 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности»;
- 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»;
- 46.03.01 «История»;
- 45.03.03 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»;
- 44.03.01 «Педагогическое образование».

Оценка количества обучающихся: 65 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2025 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.6. Дисциплина «Введение в методы машинного обучения для решения социально-гуманитарных задач»

В рамках дисциплины будут даны базовые определения методов машинного обучения. Предполагается рассмотреть основные алгоритмы машинного обучения для решения задач классификации и регрессии. Практические занятия будут проводиться на языке Python в облачной платформе Google Colab. Перечень тем: основные алгоритмы машинного обучения, конструирование признаков, оценка и улучшение качества модели, обработка естественного языка.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность проводить линейную регрессию;
- способность использовать метод опорных векторов;
- способность использовать метод главных компонент;
- способность использовать деревья решений;
- способность проводить векторизацию текстовых данных;
- способность обрабатывать естественные языки (реферирование, классификация, определение намерений, эмоциональная окраска и др.).

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 40.05.03 «Судебная экспертиза»;
- 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности»;
- 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»;
- 46.03.01 «История»;
- 45.03.03 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»;
- 44.03.01 «Педагогическое образование».

Оценка количества обучающихся: 65 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2023 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.7. Дисциплина «Введение в методы интеллектуального анализа социально-гуманитарных данных»

Понятие интеллектуального анализа данных (ИАД). Понятия хранилища данных и жизненного цикла решения задач ИАД. Задача поиска шаблонов. Алгоритм Apriori для поиска частых наборов. Поиск ассоциативных правил, меры адекватности правил support, confidence, lift. Задача кластеризации. Разделительная кластеризация (алгоритм k-means). Плотностная кластеризация (алгоритм DBSCAN). Иерархическая кластеризация. Оценка качества кластеризации. Основные задачи анализа временных рядов: поиск аномалий, поиск мотивов и методов их решения на основе матричного профиля.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность применять базовые методы поиска шаблонов в социально-гуманитарных данных (заимствования в тексте, данные соцопросов, данные учебного процесса и др.): алгоритм Apriori поиска частых наборов, поиск ассоциативных правил;
- способность применять базовые методы кластеризации социально-гуманитарных (рубрикация текстов, данные соцопросов, данные учебного процесса и др.): k-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация;
- способность применять базовые методы анализа временных рядов в решении социально-гуманитарных задач (данные мониторинга социально-гуманитарных объектов и явлений и др.): поиск аномалий и мотивов на основе матричного профиля временного ряда.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 40.05.03 «Судебная экспертиза»;
- 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности»;
- 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»;
- 46.03.01 «История»;
- 45.03.03 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»;
- 44.03.01 «Педагогическое образование».

Оценка количества обучающихся: 65 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2024 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Brow

ser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.8. Дисциплина «Python для автоматизации и анализа социально-гуманитарных данных»

Целью освоения дисциплины является ознакомление с базовыми основами языка Python, а также с основными возможностями применения языка Python для автоматизации и анализа данных. В рамках дисциплины будут изучены следующие темы: базовые основы языка Python; основные библиотеки для анализа данных (numpy, pandas, matplotlib, plotly); основные библиотеки для работы с текстовыми данными (spacy, scrapy и др.); основные методы работы по сбору информации (web-scraping с BeautifulSoup, Selenium, работа с сервисами через API).

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использования синтаксиса и управляющих конструкций языка Python;
- способность использования основных стандартных модулей и библиотек в Python;
- способность использования специализированных библиотек для анализа текстовых данных;
- способность к разработке приложений с внешними источниками данных из файлов форматов .txt, .xml, .csv;
- способность использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных;
- способность разрабатывать приложения и собственные библиотеки на языке Python;
- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности и с использованием средств программирования на Python и специализированных библиотек анализа данных.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 40.05.03 «Судебная экспертиза»;
- 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности»;
- 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»;
- 46.03.01 «История»;
- 45.03.03 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»;
- 44.03.01 «Педагогическое образование».

Оценка количества обучающихся: 65 человек.

Объем дисциплины: 108 академических часов.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.9. Дисциплина «Нейронные сети и глубокое обучение для решения медико-биологических задач»

В рамках дисциплины будут даны базовые определения искусственных нейронных сетей и глубокого обучения. Предполагается рассмотреть основные подходы к проектированию нейронных сетей для разных типов задач. Практические занятия будут проводиться на языке Python в облачной платформе Google Colab. Перечень тем: введение в искусственные нейронные сети, компьютерное зрение, глубокое обучение для временных рядов, генеративное глубокое обучение.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность к сегментации и распознаванию медико-биологических изображений (МРТ, ФОГ и др.);
- способность к анализу временных рядов (на примере ЭКГ, ЭЭГ и др.);
- способность к генерации искусственных медико-биологических изображений (МРТ, ФОГ и др.).

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»;
- 37.03.01 «Психология»;
- 37.05.01 «Клиническая психология»;
- 37.05.02 «Психология служебной деятельности»;
- 49.03.01 «Физическая культура».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2025 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.10. Дисциплина «Введение в методы машинного обучения для решения медико-биологических задач»

В рамках дисциплины будут даны базовые определения методов машинного обучения. Предполагается рассмотреть основные алгоритмы машинного обучения для решения задач классификации и регрессии. Практические занятия будут проводиться на языке Python в облачной платформе Google Collab. Перечень тем: основные алгоритмы машинного обучения; конструирование признаков; оценка и улучшение качества модели; компьютерное зрение.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность проводить линейную регрессию;
- способность использовать метод опорных векторов;
- способность использовать метод главных компонент;
- способность использовать деревья решений;
- способность извлекать и отбирать признаки для обучения моделей при решении инженерных задач;
- способность представлять графическую информацию в цифровом виде.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»;
- 37.03.01 «Психология»;
- 37.05.01 «Клиническая психология»;
- 37.05.02 «Психология служебной деятельности»;
- 49.03.01 «Физическая культура».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2023 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.11. Дисциплина «Python для автоматизации и анализа медико-биологических данных»

Целью освоения дисциплины является ознакомление с базовыми основами языка Python, а также с основными возможностями применения языка Python для автоматизации и анализа данных. В рамках дисциплины будут изучены следующие те

мы: базовые основы языка Python; основы основные библиотеки для анализа данных (numpy, pandas, matplotlib, plotly и др.); библиотеки для работы с изображениями (opencv, pillow и др.); библиотеки для аугментации (alumentation); основные методы работы по сбору информации (web-scraping с BeautifulSoup, Selenium, работа с сервисами через API).

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использования синтаксиса и управляющих конструкций языка Python;
- способность использования основных стандартных модулей и библиотек в Python;
- способность обработки и аугментация изображений с помощью современных инструментальных средств;
- способность использования специализированных библиотек для анализа текстовых данных;
- способность к разрабатывать приложения с внешними источниками данных из файлов форматов .txt, .xml, .csv;
- способность использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных;
- способность разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python;
- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности и с использованием средств программирования на Python и специализированных библиотек анализа данных.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»;
- 37.03.01 «Психология»;
- 37.05.01 «Клиническая психология»;
- 37.05.02 «Психология служебной деятельности»;
- 49.03.01 «Физическая культура».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем дисциплины: 108 академических часов.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование.

1.12. Дисциплина «Введение в методы интеллектуального анализа медико-биологических данных»

Понятие интеллектуального анализа данных (ИАД). Понятия хранилища данных и жизненного цикла решения задач ИАД. Задача поиска шаблонов. Алгоритм Apriori для поиска частых наборов. Поиск ассоциативных правил, меры адекватности правил support, confidence, lift. Задача кластеризации. Разделительная кластеризация (алгоритм k-means). Плотностная кластеризация (алгоритм DBSCAN). Иерархическая кластеризация. Оценка качества кластеризации. Основные задачи анализа временных рядов: поиск аномалий, поиск мотивов и методов их решения на основе матричного профиля.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность применять базовые методы поиска шаблонов в медико-биологических данных (истории болезни, побочные эффекты лекарств и др.): алгоритм Apriori поиска частых наборов, поиск ассоциативных правил;
- способность применять базовые методы кластеризации медико-биологических данных (истории болезни и др.): k-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация;
- способность применять базовые методы анализа временных рядов в решении медико-биологических задач (ЭКГ, ЭЭГ и др.): поиск аномалий и мотивов на основе матричного профиля временного ряда.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»;
- 37.03.01 «Психология»;
- 37.05.01 «Клиническая психология»;
- 37.05.02 «Психология служебной деятельности»;
- 49.03.01 «Физическая культура».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2024 г.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование, выполнение обучающих кейсов.

1.13. Майнор «Методы машинного обучения и интеллектуального анализа

данных для решения социально-гуманитарных задач»

Структура майнора:

- Python для автоматизации и анализа социально-гуманитарных данных;
- Машинное обучение и искусственные нейронные сети для социально-гуманитарных задач;
- Интеллектуальный анализ социально-гуманитарных данных.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использования синтаксиса и управляющих конструкций языка Python;
- способность использования основных стандартных модулей и библиотек в Python;
- способность использования специализированных библиотек для анализа текстовых данных;
- способность к разрабатывать приложения с внешними источниками данных из файлов форматов .txt, .xml, .csv;
- способность использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных;
- способность разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python;
- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности и с использованием средств программирования на Python и специализированных библиотек анализа данных;
- способность применять базовые методы поиска шаблонов в социально-гуманитарных данных (заимствования в тексте, данные соцопросов, данные учебного процесса и др.): алгоритм Apriori поиска частых наборов, поиск ассоциативных правил;
- способность применять базовые методы кластеризации социально-гуманитарных (рубрикация текстов, данные соцопросов, данные учебного процесса и др.): k-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация;
- способность применять базовые методы анализа временных рядов в решении социально-гуманитарных задач (данные мониторинга социально-гуманитарных объектов и явлений и др.): поиск аномалий и мотивов на основе матричного профиля временного ряда;
- способность обрабатывать естественные языки (реферирование, классификация, определение намерений, эмоциональная окраска и др.);
- способность генерировать текстовые данные;
- способность к использованию современных инструментальных средств для обработки текстовых данных;
- способность проводить линейную регрессию;
- способность использовать метод опорных векторов;
- способность использовать метод главных компонент;

- способность использовать деревья решений;
- способность проводить векторизацию текстовых данных;
- способность обрабатывать естественные языки (реферирование, классификация, определение намерений, эмоциональная окраска и др.).

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 40.05.03 «Судебная экспертиза»;
- 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности»;
- 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»;
- 46.03.01 «История»;
- 45.03.03 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»;
- 44.03.01 «Педагогическое образование».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2023 г.

Программное обеспечение для реализации майнора: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: компьютерное тестирование.

1.14. Майнор «Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных для решения инженерных задач»

Структура майнора:

- Python для автоматизации и анализа инженерных данных;
- Машинное обучение и искусственные нейронные сети для инженерных задач;
- Интеллектуальный анализ инженерных данных.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработать и реализовать майнор:

- способность к сегментации и распознаванию изображений (изображения сварного шва, налипание металла, прочность конструкций и др.);
- способность проводить анализ временных рядов (статистические промышленные данные; энергопотребление; предсказание загрязнения воздуха и др.);
- способность к генерации искусственных инженерных изображений (изображения дефектов сварного шва, налипание металла и др.);
- способность проводить линейную регрессию;
- способность использовать метод опорных векторов;

- способность использовать метод главных компонент;
- способность использовать деревья решений;
- способность извлекать и отбирать признаки для обучения моделей при решении инженерных задач;
- способность представлять графическую информацию в цифровом виде;
- способность применять базовые методы поиска шаблонов в инженерных данных (статистические данные о работе промышленного оборудования и др.): алгоритм Apriori поиска частых наборов, поиск ассоциативных правил;
- способность применять базовые методы кластеризации инженерных данных (статистические данные о работе промышленного оборудования и др.): k-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация;
- способность применять базовые методы анализа временных рядов в решении инженерных задач (энергопотребление, прочность и др.): поиск аномалий и мотивов на основе матричного профиля временного ряда;
- способность использования синтаксиса и управляющих конструкций языка Python;
- способность использования основных стандартных модулей и библиотек в Python;
- способность обработки и аугментация изображений с помощью современных инструментальных средств;
- способность использования специализированных библиотек для анализа текстовых данных;
- способность к разрабатывать приложения с внешними источниками данных из файлов форматов .txt, .xml, .csv;
- способность использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области оценки качества промышленной продукции;
- способность разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python;
- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности и с использованием средств программирования на Python и специализированных библиотек анализа данных.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Оценка количества обучающихся: 200 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2023 г.

Программное обеспечение для реализации майнора: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: компьютерное тестирование, выполнение обучающих кейсов.

1.15. Майнор «Методы машинного обучения и интеллектуального анализа данных для решения медико-биологических задач»

Структура майнора:

- Python для автоматизации и анализа медико-биологических данных;
- Машинное обучение и искусственные нейронные сети для медико-биологических задач;
- Интеллектуальный анализ медико-биологических данных.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация майнора:

- способность использования синтаксиса и управляющих конструкций языка Python;
- способность использования основных стандартных модулей и библиотек в Python;
- способность обработки и аугментация изображений с помощью современных инструментальных средств;
- способность использования специализированных библиотек для анализа текстовых данных;
- способность к разрабатывать приложения с внешними источниками данных из файлов форматов .txt, .xml, .csv;
- способность использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных;
- способность разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python;
- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности и с использованием средств программирования на Python и специализированных библиотек анализа данных;
- способность применять базовые методы поиска шаблонов в медико-биологических данных (истории болезни, побочные эффекты лекарств и др.): алгоритм Apriori поиска частых наборов, поиск ассоциативных правил;
- способность применять базовые методы кластеризации медико-биологических данных (истории болезни и др.): k-means, DBSCAN, иерархическая кластеризация;
- способность применять базовые методы анализа временных рядов в решении медико-биологических задач (ЭКГ, ЭЭГ и др.): поиск аномалий и мотивов на основе матричного профиля временного ряда;

- способность проводить линейную регрессию;
- способность использовать метод опорных векторов;
- способность использовать метод главных компонент;
- способность использовать деревья решений;
- способность извлекать и отбирать признаки для обучения моделей при решении инженерных задач;
- способность представлять графическую информацию в цифровом виде;
- способность к сегментации и распознаванию медико-биологических изображений (МРТ, ФОГ и др.);
- способность к анализу временных рядов (на примере ЭКГ, ЭЭГ и др.);
- способность к генерации искусственных медико-биологических изображений (МРТ, ФОГ и др.).

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»;
- 37.03.01 «Психология»;
- 37.05.01 «Клиническая психология»;
- 37.05.02 «Психология служебной деятельности»;
- 49.03.01 «Физическая культура».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2023 г.

Программное обеспечение для реализации майнора: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: компьютерное тестирование, выполнение обучающих кейсов.

1.16. Программа переподготовки «Машинное обучение и анализ больших данных»

Целью освоения является ознакомление с базовыми понятиями машинного обучения, с основными алгоритмами машинного обучения, особенностями их применения. В рамках переподготовки будут изучены следующие темы: теоретические основы разработки систем управления большими данными; язык Python для анализа данных; принципы формирования обучающих наборов данных; основы машинного обучения; основы нейронных сетей; хранение и обработка больших данных; поиск, обработка и распознавание аудио-, видео- и графической информации; интеллектуальный анализ больших данных; обработка естественного языка.

Структура программы:

- Теоретические основы разработки систем управления большими данными (26 часов);
- Язык Python для анализа данных (26 часов);
- Принципы формирования обучающих наборов данных (26 часов);
- Основы машинного обучения (26 часов);
- Основы нейронных сетей (26 часов);
- Хранение и обработка больших данных (26 часов);
- Поиск, обработка и распознавание аудио-, видео- и графической информации (26 часов);
- Интеллектуальный анализ больших данных (26 часов);
- Обработка естественного языка (26 часов);
- Практикум по решению задач в различных предметных областях (16 часов);
- Подготовка к сдаче итогового аттестационного экзамена (10 часов).

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация программы:

- способность использовать язык Python;
- способность строить обучающие наборы данных;
- способность разрабатывать алгоритмы машинного обучения.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены программой:

- 40.05.03 «Судебная экспертиза»;
- 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности»;
- 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»;
- 46.03.01 «История»;
- 45.03.03 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»;
- 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»;
- 37.03.01 «Психология»;
- 37.05.01 «Клиническая психология»;
- 37.05.02 «Психология служебной деятельности»;
- 49.03.01 «Физическая культура»;
- 44.03.01 «Педагогическое образование»;
- 08.03.01 «Строительство»;
- 04.03.01 «Химия»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Оценка количества обучающихся: 150 человек.

Объем программы: 260 академических часа.

Год запуска программы: 2023 г.

Программное обеспечение для реализации программы: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения программы и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование, защита выпускного проекта.

1.17. Программа переподготовки «Язык Python для автоматизации сбора и предобработки данных»

Целью освоения программы переподготовки является ознакомление с базовыми основами языка Python, а также с основными возможностями применения языка Python для автоматизации и анализа данных. В рамках переподготовки будут изучены следующие темы: базовые основы языка Python; основы основные библиотеки для анализа данных (numpy, pandas, matplotlib, plotly); основные методы работы по сбору информации (web-scraping с BeautifulSoup, Selenium, работа с сервисами через API).

Структура программы:

- Базовые операции; условные операторы (16 часов);
- Строки и списки (16 часов);
- Циклы (16 часов);
- Функции в Python (16 часов);
- Итераторы, генераторы, генераторы списков (16 часов);
- Рекурсия (16 часов);
- Работа с файлами (16 часов);
- Продвинутая работа со словарями (16 часов);
- Хранение и работа с данными в табличном формате (pandas) (16 часов);
- Сбор данных (web-scraping с BeautifulSoup, Selenium, работа с сервисами через API) (16 часов);
- Объектно-ориентированное программирование (16 часов);
- Основы использования numpy и pandas (16 часов);
- Работа с пропущенными данными (16 часов);
- Визуализация для презентации данных (matplotlib); интерактивная визуализация (plotly) (16 часов);
- Разведывательный анализ данных (16 часов);
- Подготовка к сдаче итогового аттестационного экзамена (16 часов).

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация программы:

- способность использования синтаксиса и управляющих конструкций языка Python;
- способность использования основных стандартных модулей и библиотек в Py

thon;

- способность использования специализированных библиотек для анализа текстовых данных;
- способность к разрабатывать приложения с внешними источниками данных из файлов форматов .txt, .xml, .csv;
- способность использования набора библиотек языка Python для прикладных задач в области анализа данных;
- способность разрабатывать приложения и собственных библиотек на языке Python;
- способность применять полученные знания в профессиональной деятельности и с использованием средств программирования на Python и специализированных библиотек анализа данных.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены программой:

- 40.05.03 «Судебная экспертиза»;
- 40.05.01 «Правовое обеспечение национальной безопасности»;
- 40.05.02 «Правоохранительная деятельность»;
- 46.03.01 «История»;
- 44.03.01 «Педагогическое образование»;
- 45.03.03 «Фундаментальная и прикладная лингвистика»;
- 37.05.02 «Психология служебной деятельности»;
- 19.03.02 «Продукты питания из растительного сырья»;
- 37.03.01 «Психология»;
- 37.05.01 «Клиническая психология»;
- 49.03.01 «Физическая культура»;
- 08.03.01 «Строительство»;
- 04.03.01 «Химия»;
- 05.03.06 «Экология и природопользование»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.03.01 «Технология транспортных процессов».

Оценка количества обучающихся: 310 человек.

Объем программы: 256 академических часа.

Год запуска программы: 2022 г.

Программное обеспечение для реализации программы: Google Colab (свободное ПО), Python (свободное ПО), Jupyter Notebook (свободное ПО), Google Chrome Browser (свободное ПО).

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения программы и фиксации ее результатов: компьютерное тестирование, защита выпускного проекта.

1.18. Интенсив «Мозговой штурм реальных кейсов, связанных с анализом медицинских данных»

На интенсиве предусмотрено совместное обсуждение и выработка методов решения реальных практических задач, связанных с анализом медицинских данных (1-й семестр). Реализация выработанных методов может выполняться в рамках проектного обучения (2-й семестр).

Формат проведения интенсива: проектная сессия.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация интенсива:

- принципы формирования обучающих наборов данных;
- графическое представление экспериментальных данных;
- применение искусственных нейронных сетей.

Объем интенсива: 36 академических часа.

Год запуска интенсива: 2023 г.

Перечень университетов-партнеров: ЧелГУ, ЮУГМУ, УралГУФК.

Перечень партнеров (академических, промышленных) для реализации интенсива (по возможности): ООО «Наполеон IT», ООО «ТРИДИВИ».

2. Направление «Управление бизнес-процессами»

2.1. Дисциплина «Процессный подход к управлению»

Дисциплина посвящена описанию сущности и содержания современного подхода к управлению организацией – процессному подходу, в соответствии с которым вся деятельность организации рассматривается как совокупность бизнес-процессов, четко согласованных и взаимоувязанных между собой, что обеспечивает достижение запланированного результата деятельности наиболее эффективным образом. Изучение курса сопровождается выполнением практических заданий и анализом конкретных примеров, основанных на реальных бизнес-процессах современных российских организаций.

Ключевые темы: функциональный и процессный подходы к управлению предприятием; сущность и содержание процессного подхода и предпосылки его появления; классификация бизнес-процессов компании; ключевые элементы процессного подхода; программа построения в организации сети процессов и управления ими.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;

- способность построения в организации сети процессов и управления ими с использованием современных информационных технологий;
- способность собирать, обобщать и систематизировать информацию, которая необходима для создания моделей бизнес-процессов с применением информационных технологий.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 90 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

2.2. Дисциплина «Нотации моделирования бизнес-процессов»

Дисциплина рассказывает о современных методах моделирования и анализа бизнес-процессов. Курс содержит теоретические положения и практические примеры по моделированию, анализу и совершенствованию деятельности организаций разного типа, как бизнес-систем на основе экспертных и инструментальных методов с использованием основных нотаций моделирования, а также концепции Business Process Management. Позволяет увидеть общие закономерности в деятельности компаний и взаимодействии ее сотрудников, использовать различные графические нотации для построения моделей бизнес-процессов, выявить и устранить ошибки и риски, мешающие процессам быть эффективными.

Ключевые темы: обзор различных методологий (графических нотаций), используемых для моделирования и описания бизнес-процессов организации, их классификация и сферы применения; методологии создания моделей структурного типа; методологии описания потоков работ (Work Flow); методологии описания потоко

в данных (Data Flow Modeling).

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность разрабатывать модели бизнес-процессов с использованием методологий (нотаций) IDEF0, ARIS, BPMN и пр. в специализированных компьютерных программах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по некоторым темам предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и решение задачи.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ, включая Microsoft Vision; необходимо приобретение – подключение к интернет-сервисам ARIS Express и bpmn.io.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Университет ИТМО; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

2.3. Дисциплина «Информационные технологии в моделировании и анализе бизнес-процессов»

Дисциплина направлена на приобретение системных знаний для выполнения профессиональной деятельности в области управления бизнес-процессами. Учащиеся узнают об ИТ-методах анализа процессов, получают навыки моделирования и анализа процессов в инструментальной среде: MS Visio, Bizagi Process Modeler, ARIS Express и др. Обучение данным технологиям и получение обзорных знаний о возможностях существующих ИТ-инструментов позволяет применять их на практике для трансформации бизнеса.

Ключевые темы: обзор современных программных продуктов для описания и моделирования бизнес-процессов; анализ требований к автоматизированным информационным системам; моделирование бизнес-процессов с использованием MS Visio; моделирование бизнес-процессов в Bizagi Process Modeler; моделирование бизнес-процессов в инструментации ARIS Express.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность разрабатывать модели бизнес-процессов с использованием методологий (нотаций) IDEF0, ARIS, BPMN и пр. в специализированных компьютерных программах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по каждо

й теме предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и выполнение практических заданий.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ, включая Microsoft Office; необходимо приобретение – Bizagi Process Modeler, ARIS Express.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

2.4. Дисциплина «Современные офисные пакеты и их применение»

В рамках дисциплины рассматриваются вопросы работы с основными компонентами пакета офисных приложений: текстовые редакторы, электронные таблицы, программы по созданию презентаций, графические редакторы, программы для планирования деятельности, программы для создания и обработки сообщений электронной почты, системы управления базами данных. Рассматриваются возможности использования различных приложений, используемых в офисной работе. Слушатели получают навыки работы в офисных пакетах в качестве продвинутых пользователей.

Ключевые темы: обзор современных компьютерных офисных пакетов (офисных технологий); текстовые процессоры; табличные процессоры (электронные таблицы); СУБД (системы управления базами данных); органайзеры (планировщики); программы создания презентаций; графические редакторы.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность работать в графических редакторах;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;

- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по всем темам предусмотрено выполнение практических заданий. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и выполнение практических заданий.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ (MS Word, MS Excel, MS Access, Power Point; CorelDraw; STATISTICA; Project Expert).

Партнеры: НИУ ВШЭ; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

2.5. Дисциплина «Компьютерное моделирование деятельности организации и принятие решений»

Курс направлен на приобретение теоретических знаний и практических навыков компьютерного моделирования и прогнозирования деятельности фирмы в целях выработки обоснованных управленческих решений. В рамках дисциплины рассматривается методология построения экономико-математических моделей фирмы на основе единой базы данных и хранилищ данных, производится обзор и показываются возможности применения современного программного обеспечения для решения задач моделирования производственно-хозяйственной деятельности предприятия и прогнозирования.

Ключевые темы: моделирование деятельности предприятий и организаций в условиях автоматизированной информационной системы; экономико-статистические модели в анализе деятельности предприятия и выработка управленческих решений в ИТ-среде; прогнозирование показателей деятельности предприятия с использованием современных информационных технологий; сетевые технологии (сетевое планирование) в моделировании деятельности предприятий

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность моделирования и описания бизнес-процессов с использованием современных информационных технологий;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по всем темам предусмотрено выполнение практических заданий. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и выполнение практических заданий.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ (MS Word, MS Excel); STATISTICA; Project Expert.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

2.6. Дисциплина «Информационные системы в управлении организацией»

В рамках курса проводится описание эволюции программного обеспечения (ПО), отражающего изменения в управленческой теории и информационных технологиях. Проводится описание различных автоматизированных систем управления организацией, их возможностей и назначения применения. Изучаются классы систем MRP (Material Requirements Planning) – планирование потребности в материалах;

MRP II (Manufacturing Resource Planning) – планирование производственных ресурсов; ERP (Enterprise Resource Planning) – управление ресурсами предприятия; SFA (Sales Force Automation) – система автоматизации продаж; CRM (Customer Relationship Management) – управление взаимоотношениями с клиентами; SCM (Supply Chain Management) – управление цепями поставок. Отдельное внимание уделено на более продвинутому подходу к управлению и соответствующему классу автоматизированных систем – Business Performance Management (BPM), объединяющих в себе лучшие достижения в теории управления и ИТ-технологий. BPM – это методология, направленная на оптимизацию реализации стратегии и состоящая из набора интегрированных циклических аналитических процессов, поддерживаемых соответствующими технологиями и имеющих отношение как к финансовой, так и к операционной информации. BPM позволяет компании определять, измерять и управлять эффективностью своей деятельности, направленной на достижение стратегических целей.

Ключевые темы: развитие концепций управления и программного обеспечения для автоматизации бизнес-процессов; эволюция инструментов повышения эффективности деятельности и автоматизации системы управления предприятием; ИТ в анализе, совершенствовании и управлении бизнес-процессами; Business Performance Management как новый подход к управлению и BPM-системы.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность применения на практике BPM-подхода к управлению с помощью специализированных методик Balanced Scorecard и Key Performance Indicators, основанных на применении современных инструментальных средств BPM-систем;
- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации;
- способность к управлению эффективностью бизнеса с помощью информационных систем класса BPM;
- способность использования различных автоматизированных систем управления организацией.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;

- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по некоторым темам предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и решение задачи.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ; необходимо приобретение – информационно-методический комплекс управления эффективностью бизнеса «Контур корпорация» компании Intersoft Lab или BPM-система компании Hyperion Solutions Corp.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Московский финансово-промышленный университет «Синергия»; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

2.7. Дисциплина «Фабрики Будущего: индустрия 4.0»

Курс направлен на формирование у слушателей системы знаний в области новых бизнес-моделей, бизнес-процессов и технологий в высокотехнологичных отраслях промышленности. В ходе освоения курса слушатели получают представление о передовых производственных технологиях, инструментах управления производством, познакомятся с основными понятиями и инструментами, используемыми для цифровой трансформации, а также с ключевыми технологическими и рыночными трендами развивающейся Цифровой экономики.

Ключевые темы: мировые промышленные тренды; концепция «Индустрия 4.0»; цифровые двойники; цифровая фабрика; аддитивные технологии; новые материалы.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;

- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по некоторым темам предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и решение задачи.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук.

2.8. Дисциплина «Технологии цифровизации городского хозяйства (концепция «Умный город»)»

Все больше городов мира выбирают концепцию «Умный город». В результате освоения дисциплины слушатели познакомятся с современными цифровыми технологиями, используемыми в управлении городским хозяйством для целей повышения качества жизни населения и общей эффективности городских служб.

Ключевые темы: мировые рейтинги умных городов; система управления умным городом; интеллектуальные системы общественной безопасности; интеллектуальные системы экологической безопасности; организация общественного транспорта; энергосберегающие технологии; информационные системы вовлечения города в процессы управления городом.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по некоторым темам предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и решение задачи.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Министерство информационных технологий, связи и цифрового развития Челябинской области, Администрация города Челябинска, Челябинская городская дума, Челябинский Экспертный совет по реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска «Умный город».

2.9. Дисциплина «Инструменты цифровой трансформации организационных структур»

На фоне бурного развития огромного количества революционных технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, блокчейн, облачные вычисления, Интернет вещей и интеллектуальные устройства, компаниям приходится полностью пересматривать все бизнес-модели, бизнес-процессы, организацию работы и взаимодействия. Данная дисциплина знакомит слушателей с основными цифровыми технологиями, изменяющими современный бизнес-ландшафт и дает конкретные инструменты управления процессом цифровой трансформации различных организационных структур.

Ключевые темы: понятие цифровой трансформации; управление изменениями; стратегическая трансформация бизнеса; цифровая экономика; интернет вещей; работа с большими данными.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;

- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по некоторым темам предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и решение задачи.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук; промышленные предприятия г. Челябинска.

2.10. Майнор «Основы управления бизнес-процессами»

Структура майнора: процессный подход к управлению; нотации моделирования бизнес-процессов; информационные технологии в моделировании и анализе бизнес-процессов.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация майнора:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность построения в организации сети процессов и управления ими с использованием современных информационных технологий;
- способность собирать, обобщать и систематизировать информацию, которая необходима для создания моделей бизнес-процессов с применением информационных технологий;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность разрабатывать модели бизнес-процессов с использованием методологий (нотаций) IDEF0, ARIS, BPMN и пр. в специализированных компьютерных программах.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охватываться:

ены майнором:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по каждой теме предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и выполнение практических заданий.

Оборудование для реализации майнора: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации майнора: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ, необходимое – подключение к интернет-сервисам ARIS Express и bpmn.io, Bizagi Process Modeler, ARIS Express.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Университет ИТМО; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук; промышленные предприятия г. Челябинска.

2.11. Майнор «Информационные технологии в управлении организацией»

Структура майнора: современные офисные пакеты и их применение; компьютерное моделирование деятельности организации и принятие решений; информационные системы в управлении организацией.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация майнора:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности
- способность работать в графических редакторах;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных табл

ицах

- способность моделирования и описания бизнес-процессов с использованием современных информационных технологий;
- способность применения на практике BPM-подхода к управлению с помощью специализированных методик Balanced Scorecard и Key Performance Indicators, основанных на применении современных инструментальных средств BPM-систем;
- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации;
- способность к управлению эффективностью бизнеса с помощью информационных систем класса BPM (BPM-систем);
- способность использования различных автоматизированных систем управления организацией.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по каждой теме предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и выполнение практических заданий.

Оборудование для реализации майнора: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации майнора: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ (MS Word, MS Excel, MS Access, Power Point; CorelDraw; STATISTICA; Project Expert), необходимое – информационно-методический

комплекс управления эффективностью бизнеса «Контур корпорация» компании Intersoft Lab или BPM-система компании Hyperion Solutions Corp.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Московский финансово-промышленный университет «Синергия»; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук; промышленные предприятия г. Челябинска.

2.12. Майнор «Цифровая трансформация бизнес-процессов организации»

Структура майнора: фабрики Будущего: индустрия 4.0; технологии цифровизации и городского хозяйства (концепция «Умный город»); инструменты цифровой трансформации организационных структур.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация майнора:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах;
- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 38.03.01 «Экономика»;
- 38.03.02 «Менеджмент»;
- 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»;
- 18.03.01 «Химическая технология»;
- 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания»;
- 43.03.02 «Туризм»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 22.03.02 «Металлургия».

Оценка количества обучающихся: 250 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2022 год.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: фонды оценочных средств в виде тестов; по некоторым

м темам предусмотрено выполнение практического задания. По завершении курса проводится итоговый экзамен, включающий тестовую часть и решение задачи.

Оборудование для реализации майнора: имеющееся – персональные компьютеры, проектор, экран.

Программное обеспечение для реализации майнора: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ.

Партнеры: НИУ ВШЭ; Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук; промышленные предприятия г. Челябинска; Министерство информационных технологий, связи и цифрового развития Челябинской области, Администрация города Челябинска, Челябинская городская дума, Челябинский Экспертный совет по реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска «Умный город».

2.13. Интенсив «Студенческие проектно-аналитические сессии в рамках реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска «Умный город»

Формат проведения мероприятия: проектно-аналитические сессия, которая длится в течение года по 3 дня в месяце. В рамках реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска «Умный город», студенческие команды, разбитые по направлениям жизнедеятельности города (ЖКХ, транспорт, архитектура, туризм, здравоохранение и т. д.), изучают лучшие передовые практики городов мира, взявших на вооружение концепцию «Умный город». После чего студенты разрабатывают предложения и мероприятия для внедрения в городе Челябинске. Разработанные предложения презентуются на совещании с участием руководства города.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация интенсива:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах.

Год запуска интенсива: 2022 г.

Оборудование для реализации интенсива: имеющееся – конференц-зал, аудитор

ии для проведения проектных сессий.

Программное обеспечение для реализации интенсива: имеющееся – пакеты программ обеспечивающие проведения интерактивных заседаний (Google Meet, Big Blue Button, информационная платформа Moodle и др.).

Партнеры: международный институт дизайна и сервиса (МИДИС), Министерство информационных технологий, связи и цифрового развития Челябинской области, Администрация города Челябинска, Челябинская городская дума, Челябинский Экспертный совет по реализации пилотного проекта по цифровизации городского хозяйства города Челябинска «Умный город».

2.14. Интенсив «Проектные сессии по разработке решений для предприятий партнеров»

Формат проведения мероприятия: проектная сессия, которая длится от 1 до 4 недель. В рамках нее команды, составленные из учащихся различных направлений подготовки, посещают действующее предприятие, знакомятся с каким-либо бизнес-процессом. После чего, предприятие-партнер формулирует проблему, требующую решения в рамках продемонстрированного бизнес-процесса. Команды в заочном режиме разрабатывают собственные решения предложенной проблемы, после чего эти решения презентуются представителям предприятия-партнера. Участники, предложившие лучшие решения, получают призы от компании и возможность дальнейшего сотрудничества.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация интенсива:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность проводить анализ бизнес-процессов организации и совершенствовать их с использованием современных информационных технологий;
- способность формулировать требования к составу информации необходимой для принятия решений в конкретной предметной области, выбирать и использовать необходимые методы и программные средства для повышения эффективности деятельности организации;
- способность систематизировать и анализировать данные в электронных таблицах.

Объем интенсива: 144 академических часа.

Год запуска интенсива: 2022 г.

Оборудование для реализации интенсива: имеющееся – специализированная аудитория (Университетская точка кипения), остальное оборудование представляется предприятием-партнером.

Программное обеспечение для реализации интенсива: имеющееся – пакеты прог

рамм, обеспечивающие проведения интерактивных заседаний (Google Meet, Big Blue Button, информационная платформа Moodle и др.).

Партнеры: университеты г. Челябинска, Челябинский региональный центр навигационно-информационных технологий (iТерритория), Росатом, промышленные предприятия Челябинской области (в частности, Челябинский цинковый завод), Napoleon IT, Digital agency Xpage, КРОК инкорпорейтед и др.

2.15. Интенсив «Хакатон по разработке новых решений для предприятий партнеров в том числе с привлечением современных цифровых технологий»

Формат проведения мероприятия: Хакатон. Хакатон проводится на базе университетской точки кипения в течение двух дней, целью которого является решение какой-либо задачи, представленной предприятием-партнером и представляет из себя соревнование команд, составленных из учащихся различных направлений подготовки. Участники за отведенное время должны предложить решение и провести его презентацию. Участники, представившие лучшие решения, получают призы от компании и возможность дальнейшего сотрудничества.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация интенсива:

- способность использовать офисные пакеты (текстовые, электронные таблицы, презентации) в управленческой деятельности;
- способность построения в организации сети процессов и управления ими с использованием современных информационных технологий;
- способность собирать, обобщать и систематизировать информацию, которая необходима для создания моделей бизнес-процессов с применением информационных технологий.

Объем интенсива: 36 академических часа.

Год запуска интенсива: 2022 г.

Оборудование для реализации интенсива: имеющееся – специализированная аудитория (Университетская точка кипения), остальное оборудование представляется предприятием-партнером.

Программное обеспечение для реализации интенсива: имеющееся – пакеты программ, обеспечивающие проведения интерактивных заседаний (Google Meet, Big Blue Button, информационная платформа Moodle и др.).

Партнеры: университеты г. Челябинска, Министерство информационных технологий, связи и цифрового развития Челябинской области, Челябинский региональный центр навигационно-информационных технологий (iТерритория), Росатом, промышленные предприятия Челябинской области (в частности, Челябинский цинковый завод), Napoleon IT, Digital agency Xpage, КРОК инкорпорейтед и др.

3. Направление «Компьютерная безопасность»

3.1. Дисциплина «Основы информационной безопасности»

Понятие национальной безопасности Российской Федерации. Роль и место информационной безопасности в системе национальной безопасности. Основы государственной политики Российской Федерации в области информационной безопасности. Информационное противоборство и способы его осуществления. Методы и средства обеспечения безопасности объектов информационной инфраструктуры Российской Федерации. Правовое обеспечение информационной безопасности.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности;
- способность использовать нормативные правовые акты в профессиональной деятельности;
- способностью применять информационные технологии для поиска и обработки информации.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценка количества обучающихся: 150 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе выполнения обучающих кейсов и самостоятельной проектной работы.

3.2. Дисциплина «Компьютерная вирусология»

Дисциплина содержит общие сведения о компьютерных вирусах. Изучаются загрузочные вирусы, файловые вирусы, макровирусы, сетевые и почтовые вирусы. Фи

лософские и математические аспекты. Правовые аспекты.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность к освоению новых образцов программных, технических средств и информационных технологий;
- способность формировать комплекс мер (правила, процедуры, методы) для защиты информации;
- способностью разрабатывать модели угроз и модели нарушителя информационной безопасности автоматизированной системы.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценка количества обучающихся: 100 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе выполнения обучающих кейсов и самостоятельной проектной работы. Комиссия по защите финального проекта студентов по дисциплине формируется из числа ведущих специалистов профильных предприятий-партнеров.

Партнеры: АО «Лаборатория Касперского».

3.3. Дисциплина «Программно-аппаратные средства защиты информации»

Изучаются следующие темы. Правовые, нормативно-технические и организационные требования к средствам защиты информации. Подсистема контроля доступа пользователей к ресурсам. Подсистема регистрации и учета. Подсистема контроля целостности. Подсистема криптографической защиты. Межсетевое экранирование. Правовые, нормативно-технические и организационные требования к криптографическим средствам защиты информации. Виртуальные частные сети. Конт

роль защищенности информации.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность планировать и организовывать комплекс мероприятий по защите информации, связанных с обеспечением надежности функционирования и отказоустойчивости аппаратных и программных средств обработки информации;
- способность администрировать подсистемы информационной безопасности объекта защиты;
- способность выполнять работы по установке, настройке и обслуживанию программно-аппаратных (в том числе криптографических) средств защиты информации.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем дисциплины: 216 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе выполнения обучающих кейсов и самостоятельной проектной работы.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – лаборатория «Программно-аппаратные средства защиты информации», необходимое – аппаратные средства аутентификации пользователя, средства анализа защищенности компьютерных сетей, устройства чтения смарт-карт и радиометок, программно-аппаратные комплексы защиты информации, включающие, в том числе, средства криптографической защиты информации. Сетевое оборудование, технические, программно-аппаратные средства защиты информации и средства контроля защищенности информации.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – системное, офисное и прикладное ПО, необходимое – программные средства защиты информации.

Партнеры: ООО «Код безопасности».

3.4. Дисциплина «Криптографические методы защиты информации»

В рамках дисциплины изучаются основные типы шифров, анализ криптостойкости и шифров, основные типы атак, методы противодействия атакам, цифровая подпись.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность применять при решении профессиональных задач математический аппарат алгебры, дискретной математики, теории вероятностей, математической статистики, теории алгоритмов, теории информации, в том числе с использованием вычислительной техники;
- способность участвовать в проектировании средств защиты информации;
- способность проводить контрольные проверки работоспособности применяемых криптографических средств защиты информации.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем дисциплины: 144 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе выполнения обучающих кейсов и самостоятельной проектной работы.

3.5. Майнор «Безопасность информационных технологий»

Структура майнора: безопасность сетей электронных вычислительных машин; безопасность операционных систем; безопасность систем баз данных.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация майнора:

- способность выполнять комплекс задач администрирования подсистем информационной безопасности операционных систем, систем управления базами данных, компьютерных сетей;
- способностью учитывать и использовать особенности информационных технологий при организации защиты обрабатываемой информации;
- способностью планировать и организовывать комплекс мероприятий по защите информации, связанных с обеспечением надежности функционирования и отказоустойчивости аппаратных и программных средств обработки информации.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- 20.05.01 «Пожарная безопасность».
- Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: комиссия по защите финального проекта студентов по дисциплине формируется из числа ведущих специалистов профильных предприятий-партнеров.

Оборудование для реализации майнора: имеющееся – лаборатория «Безопасность вычислительных сетей», необходимое – стенды для изучения проводных и беспроводных компьютерных сетей, включающих абонентские устройства, коммутаторы, маршрутизаторы, точки доступа, межсетевые экраны, средства обнаружения компьютерных атак, системы углубленной проверки сетевых пакетов и системы защиты от утечки данных, анализаторы кабельных сетей; стенды VipNet, Positive Technologies, InfoWatch, Код Безопасности; рабочие станции; бесперебойный блок питания, колонки, МФУ, сетевой принтер, видеопроектор, экран, интерактивная доска; серверная.

Программное обеспечение для реализации майнора: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ, необходимое – комплекты системного ПО в защищенном исполнении, ПО для развертывания виртуальных машин.

Партнеры: Лаборатория Касперского, VipNet, Positive Technologies, InfoWatch, Код Безопасности.

3.6. Программа профессиональной переподготовки «Техническая защита информации ограниченного доступа, не содержащей сведения, составляющие государственную тайну»

Программа переподготовки согласована со ФСТЭК РФ в соответствии с Порядком разработки дополнительных профессиональных программ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, и дополнительных профессиональных программ в области информационной безопасности, утвержденным Приказом Минобрнауки РФ от 05.12.2013 № 1310. Прохождение программы переподготовки дает право на ведение профессиональной деятельности в области информационной безопасности.

Обучающиеся по программе профессиональной переподготовки готовятся к осуществлению следующих видов деятельности: проектная, эксплуатационная, организационно-управленческая. Обучающиеся по программе профессиональной переподготовки готовятся к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- в проектной деятельности: определение угроз безопасности информации в автоматизированных (информационных) системах; формирование требований к обеспечению защиты информации; разработка способов и средств для обеспечения защиты информации; внедрение способов и средств для обеспечения защиты информации;
- в эксплуатационной деятельности: обеспечение защиты информации в ходе эксплуатации объектов информатизации; обеспечение защиты информации при выводе из эксплуатации объектов информатизации;
- в организационно-управленческой деятельности: планирование деятельности по обеспечению защиты информации; организация внедрения и применения политик (правил, процедур) по обеспечению защиты информации; проведение контроля (мониторинга) и анализа применения политик (правил, процедур) по обеспечению защиты информации в организации; поддержка и совершенствование деятельности по обеспечению защиты информации в организации.

Структура программы:

- Организационно-правовые основы защиты информации.
- Аппаратные средства вычислительной техники.
- Системы и сети передачи информации.
- Способы и средства защиты информации от утечки по техническим каналам.

- Меры и средства защиты информации от несанкционированного доступа.
- Защита информации от специальных воздействий.
- Организация защиты конфиденциальной информации на объектах информатизации.
- Аттестация объектов информатизации по требованиям безопасности информации.
- Контроль состояния защиты информации.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация программы:

- способность определять возможные каналы утечки информации и угрозы безопасности информации на основе анализа информационных процессов, целей и задач деятельности объекта защиты;
- способность использовать достижения науки и техники в области защиты информации, пользоваться реферативными и справочно-информационными изданиями в области защиты информации;
- способность формировать требования к обеспечению защиты информации;
- способность организовывать разработку способов и средств обеспечения защиты информации (разрабатывать систему защиты информации объекта информатизации);
- способность организовывать внедрение способов и средств обеспечения защиты информации (внедрять систему защиты информации объекта информатизации);
- способность обеспечивать защиту информации в ходе эксплуатации объектов информатизации;
- способность обеспечивать защиту информации при выводе из эксплуатации объектов информатизации.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены программой:

- 08.03.01 «Строительство»;
- 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»;
- 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 20.03.01 «Техносферная безопасность»;
- 20.05.01 «Пожарная безопасность».

Оценка количества обучающихся: 50 человек.

Объем программы: 504 академических часа.

Год запуска программы: 2024 г.

Предполагаемый процесс реализации программы: в течение одного учебного года параллельно основным образовательным программам.

Предполагаемый процесс итоговой аттестации в формате независимой оценки компетенций при участии представителей компаний цифровой экономики: зачеты, экзамены, выпускная квалификационная работа.

Оборудование для реализации программы: имеющееся – лаборатории «Программно-аппаратные средства защиты информации», «Безопасность вычислительных сетей», «Техническая защита информации», необходимое – специализированное оборудование по защите информации от утечки по техническим каналам; технические средства контроля эффективности защиты информации от утечки по техническим каналам; технические средства обеспечения инженерно-технической защиты информации.

Программное обеспечение для реализации программы: имеющееся – пакеты стандартных офисных программ, необходимое – системное и прикладное ПО для обеспечения работы технических средств.

Партнеры: Лаборатория Касперского, VipNet, Positive Technologies, InfoWatch, Код Безопасности.

3.7. Программа академической мобильности «Системы обнаружения вторжений в АСУ ТП»

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработку и реализацию программы академической мобильности:

- способность выявлять признаки кибератак в промышленных сетях передачи и обработки информации;
- способность внедрять и конфигурировать в технологические сети АСУ ТП средства защиты информации;
- способность разрабатывать программное обеспечение и элементы средств защиты информации для автоматизированных систем управления.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены программой:

- 10.03.01, 10.04.01 «Информационная безопасность»;
- 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем».

Год запуска программы академической мобильности: 2025 г.

Продолжительность программы: 1 семестр.

Перечень партнеров: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Московский технический университет связи и информатики.

3.8. Интенсив «Деловая игра: защита информации на предприятии»

Цель интенсива: повышение осведомленности обучающихся посредством моделирования ситуаций из сферы информационной безопасности на объектах критической информационной инфраструктуры.

Формат проведения мероприятия: деловая игра.

Целью проведения деловой игры со студентами является визуализация работы специалиста в области защиты информации. В деловой игре выбирается нарушитель, который обладает максимальными возможностями к реализации угроз безопасности информации (например, агент специальной службы иностранного государства) и объект критической информационной инфраструктуры (КИИ, например, АСУ ТП металлургического предприятия). Игра проходит в дистанционном формате в мессенджере Discord. Игра состоит из четырех раундов. В начале каждого раунда участники знакомятся с объектом КИИ, который необходимо защитить, и списком мер защиты. В каждом объекте намеренно созданы уязвимости, используя которые, злоумышленник может реализовать компьютерные атаки. Таким образом, участник деловой игры предстает в роли защитника информации и пытается сначала обнаружить уязвимости объекта, а потом нейтрализовать их различными способами, описанными для каждого объекта.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация интенсива:

- способность к моделированию ситуаций из сферы информационной безопасности на объектах критической информационной инфраструктуры;
- способность к выбору методов и средств защиты информации объектов критической информационной инфраструктуры.

Продолжительность мероприятия: 36 академических часов.

Год запуска интенсива: 2022 г.

Перечень партнеров: АО «Лаборатория Касперского».

4. Направление «Автоматизированные инженерные системы»

4.1. Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования»

Дисциплина включает в себя обзор современных пакетов CAD/CAE, интерфейс программы SolidWorks, работу в эскизе, этапы и стадии проектирования детали, способы построения 3D объектов и особенности построения сборок.

Ключевые темы: обзор современных пакетов CAD/CAE. Общие сведения о SolidWorks; основные принципы построения эскизов. Создание простого эскиза; основные принципы построения деталей в SolidWorks; призматические детали; детали – тела вращения; использование зеркального отражения объектов; добавление скруглений и фасок; детали сложной конфигурации; использование команд отрисовки массивов; использование сплайнов в эскизах; детали на основе поверхностей; основные принципы создания сборок снизу-вверх; основные принципы создания

сборок сверху-вниз;

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность к работе в CAD-системах (автоматизированное проектирование).

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- 15.03.03 «Прикладная механика»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»;
- 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 22.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы»;
- 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения»;
- 23.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»;
- 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»;
- 25.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Оценка количества обучающихся: 200 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе выполнения практических заданий.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – компьютерные классы.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – SolidWorks 2018 (академические лицензии), необходимое – обновление версии программы SolidWorks.

4.2. Дисциплина «Системы инженерного анализа»

Дисциплина включает в себя обзор современных пакетов CAE, передачу сборок в расчетный пакет прикладных программ ANSYS Workbench, приложение нагрузок, проведение расчетов на прочность, анализ результатов прочностных расчетов

Ключевые темы: интерфейс пакета прикладных программ ANSYS Workbench. Обзо

р интерфейса Ansys Mechanical; интерфейс пакета прикладных программ ANSYS Workbench; обзор соединений, способы задания шарниров, виды связей, особенности решения контактных задач; выбор и задание свойств материалов; задание геометрической модели; использование генерации объектов и различных методов выделения объектов; задание контактного взаимодействия деталей; методы приложения нагрузок и связей; особенности разбивки конструкции на конечные элементы; особенности извлечения, просмотра и анализа результатов расчета; нелинейная задача; модальный анализ; тепловой анализ; расчет на устойчивость; метод подконструкций; моделирование разрушения.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность работать в CAE-системах (инженерное моделирование и анализ).

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- 15.03.03 «Прикладная механика»;
- 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»;
- 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»;
- 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»;
- 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения»;
- 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»;
- 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»;
- 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей».

Оценка количества обучающихся: 200 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе результатов выполнения практических заданий.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – компьютерные классы.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – ANSYS, необходимое – продление технической поддержки программы ANSYS.

4.3. Дисциплина «Мониторинг состояния конструкций»

На дисциплине изучаются следующие предметы. Основные понятия, термины и определения мониторинга и технической диагностики. Функциональные схемы и модели объектов: математические и диагностические. Система технического диагностирования. Функциональная схема типовой системы технического диагностирования. Элементы функциональной схемы, их назначение. Разработка структурной схемы системы технического диагностирования. Информационное обеспечение систем технического диагностирования. Этапы обработки и проверки достоверности информации. Критерии оценки текущего технического состояния. Методы распознавания состояния теплового оборудования. Прогнозирование развития дефектов, неисправностей. Мониторинг конструкций и уникальных сооружений. Методы вибродиагностики, методы неразрушающего контроля.

Ключевые темы: примеры дефектов и отказов, техническая диагностика и надежность работы оборудования; элементы функциональной системы и их назначение; явные и неявные модели; модели исправного и неисправного состояния объекта диагностирования; выбор диагностических параметров для дефектов и неисправностей оборудования; разработка структурной схемы системы; выбор технологии, метода и средств технического диагностирования для конкретных задач диагностики теплового оборудования; критерии оценки текущего технического состояния; методы распознавания состояния теплового оборудования; прогнозирование развития дефектов, неисправностей; экспертные системы и их использование при оценке состояния и принятии решения; организация технического и ремонтного обслуживания по фактическому состоянию оборудования.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность проводить обработку и анализ сигналов.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Проектирование и обслуживание технологических машин и агрегатов»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»;
- 15.04.03 «Прикладная механика. Цифровое производство высокотехнологичных изделий из новых материалов».

Оценка количества обучающихся: 35 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе результатов выполнения практических зад

аний.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – компьютерные классы, необходимое – портативное оборудование для неразрушающего контроля (тепловизоры, приборы акустико-эмиссионного контроля, ультразвуковой дефектоскоп, виброанализатор).

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – ANSYS, необходимое – продление технической поддержки программы ANSYS.

4.4. Дисциплина «Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов»

Расчеты на суперкомпьютере с использованием специализированных программных пакетов. Модели, их типы. Природа моделей. Моделирование. Цели моделирования. Этапы моделирования. Обмен файлами между суперкомпьютером и персональным компьютером, постановка задачи на решение на суперкомпьютере. Задачи для суперкомпьютеров. Приложения, где используются суперкомпьютерные вычисления. Базовые понятия параллельных вычислений. Необходимость и значимость параллельных вычислений. Режимы выполнения задач: последовательный, псевдопараллельный, параллельный. Виды параллелизма: многопроцессорная обработка, конвейерная обработка, векторная обработка. Пути достижения параллелизма вычислений. Суперкомпьютеры: производительность, списки Top500, Top 50. Классификация параллельных систем: систематика Флинна. Кластеры. Топология соединительных сетей мультимпьютеров. Оценка эффективности параллельных вычислений: ускорение, эффективность, стоимость. Закон Амдала. Закон Густафсона.

Ключевые темы: модели, их типы и моделирование; задачи для суперкомпьютеров; методы, используемые для решения задач на суперкомпьютерах в специализированных пакетах программ; понятие параллельных вычислений; обзор параллельных вычислительных систем; классификация параллельных вычислительных систем; оценка эффективности параллельных вычислений.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация дисциплины:

- способность использовать CAE-системы в инженерном моделировании и анализе изделий машиностроения;
- способность работать с использованием суперкомпьютерного моделирования

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены дисциплиной:

- 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника. Теория и практика аналитических методов оценки и исследования тепломассообменных процессов»;
- 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»;

- 13.04.03 «Энергетическое машиностроение. Энерго- и ресурсоэффективные поршневые двигатели»;
- 15.04.01 «Машиностроение. Цифровое проектирование и производство сварных конструкций из высокопрочных сталей»;
- 15.04.01 «Машиностроение. Аддитивные технологии в машиностроении»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Проектирование и обслуживание технологических машин и агрегатов»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»;
- 15.04.03 «Прикладная механика. Цифровое производство высокотехнологичных изделий из новых материалов»;
- 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств. Промышленная автоматизация»;
- 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении»;
- 15.04.06 «Мехатроника и робототехника. Роботизация технологических процессов»;
- 15.04.06 «Мехатроника и робототехника. Промышленная мехатроника»;
- 20.04.01 «Техносферная безопасность. Пожарная безопасность»;
- 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов. Материаловедение: структура и свойства материалов»;
- 22.04.02 «Металлургия. Аддитивные технологии»;
- 22.04.02 «Металлургия. Развитие пирометаллургических и литейных процессов в условиях цифровой индустрии»;
- 23.04.01 «Технология транспортных процессов»;
- 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;
- 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика. Ракетостроение».

Оценка количества обучающихся: 150 человек.

Объем дисциплины: 72 академических часа.

Год запуска дисциплины: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения дисциплины и фиксации ее результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе выполнения практических заданий.

Оборудование для реализации дисциплины: имеющееся – компьютерные классы, суперкомпьютер.

Программное обеспечение для реализации дисциплины: имеющееся – ANSYS, необходимое – продление технической поддержки программы ANSYS.

4.5. Майнор «Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов»

Структура майнора: системы автоматизированного проектирования (CAD); системы инженерного анализа (CAE); суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация майнора:

- способность моделировать изделия машиностроения в CAD-системы (автоматизированное проектирование);
- способность использовать CAE-системы в инженерном моделировании и анализе изделий машиностроения;
- способность работать с использованием суперкомпьютерного моделирования

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника. Теория и практика аналитических методов оценки и исследования тепломассообменных процессов»;
- 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»;
- 13.04.03 «Энергетическое машиностроение. Энерго- и ресурсоэффективные поршневые двигатели»;
- 15.04.01 «Машиностроение. Цифровое проектирование и производство сварных конструкций из высокопрочных сталей»;
- 15.04.01 «Машиностроение. Аддитивные технологии в машиностроении»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Проектирование и обслуживание технологических машин и агрегатов»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»;
- 15.04.03 «Прикладная механика. Цифровое производство высокотехнологичных изделий из новых материалов»;
- 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств. Промышленная автоматизация»;
- 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении»;
- 15.04.06 «Мехатроника и робототехника. Роботизация технологических процессов»;
- 15.04.06 «Мехатроника и робототехника. Промышленная мехатроника»;
- 20.04.01 «Техносферная безопасность. Пожарная безопасность»;
- 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов. Материаловедение: структура и свойства материалов»;
- 22.04.02 «Металлургия. Аддитивные технологии»;
- 22.04.02 «Металлургия. Развитие пирометаллургических и литейных процессов в условиях цифровой индустрии»;
- 23.04.01 «Технология транспортных процессов»;

- 23.04.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»;
- 24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика. Ракетостроение».

Оценка количества обучающихся: 150 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2022 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе результатов выполнения практических заданий.

Оборудование для реализации майнора: имеющееся – компьютерные классы, суперкомпьютер.

Программное обеспечение для реализации майнора: имеющееся – ANSYS, SolidWorks 2018 (академические лицензии), необходимое – продление технической поддержки программы ANSYS, обновление версии программы SolidWorks.

4.6. Майнор «Системный инжиниринг»

Структура майнора: системы автоматизированного проектирования (CAD); системы инженерного анализа и междисциплинарный анализ технических систем (CAE); функциональное 1D моделирование и цифровые двойники технических систем.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация майнора:

- способность моделировать изделия машиностроения в CAD-системы (автоматизированное проектирование);
- способность использовать CAE-системы в инженерном моделировании и анализе изделий машиностроения;
- способность работать в области инженерии систем.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены майнором:

- 13.04.03 «Энергетическое машиностроение. Энерго- и ресурсоэффективные поршневые двигатели»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Проектирование и обслуживание технологических машин и агрегатов»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»;
- 15.04.03 «Прикладная механика. Цифровое производство высокотехнологичных изделий из новых материалов»;
- 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств. Промыш

ленная автоматизация»;

- 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении».

Оценка количества обучающихся: 100 человек.

Объем майнора: 432 академических часа.

Год запуска майнора: 2023 г.

Проведение оценки цифровых компетенций по результатам освоения майнора и фиксации его результатов: оценка сформированности цифровых компетенций в рамках курса реализуется на основе результатов выполнения практических заданий.

Оборудование для реализации майнора: имеющееся – компьютерные классы, суперкомпьютер.

Программное обеспечение для реализации майнора: имеющееся – ANSYS, SolidWorks 2018 (академические лицензии), необходимое – Siemens Simcenter Amesim (20 академических лицензий), MSC Software (Nastran, Adams, Easy5, Sofy, Marc 150 академических лицензий, обновление), продление тех. поддержки программы ANSYS, обновление версии пакета SolidWorks.

Перечень партнеров: PLM Урал, Siemens Digital Industry Software, MSC Software.

4.7. Программа переподготовки «Управление жизненным циклом высокотехнологичных изделий»

Цель программы – изучение технико-экономических особенностей внедрения и использования на машиностроительных предприятиях CAD-, CAE-, CAM-, PDM/PLM, ERP-систем, передовых производственных технологий и соответствующих бизнес-процессов, обеспечивающих реализацию сквозного цифрового проектирования и управления жизненным циклом изделия на этапах разработки, постановки на производство и эксплуатации. В рамках курса рассматриваются различные концепции «цифровых двойников» изделия и производства, подходы к их созданию и верификации.

Ключевые темы: промышленные революции; причины и последствия; мировые инициативы и программы, направленные на внедрение передовых производственных технологий; маркетинговые тренды на рынках «бизнес-бизнес» (B2B) и «бизнес-потребитель» (B2C); причины перехода к парадигме цифрового производства; цифровая, умная и виртуальная фабрики как основные структурные компоненты цифрового производства; компьютерный инжиниринг; концепция цифровой фабрики; управление данными об изделии; композитные материалы; метаматериалы, суперсплавы и интерметаллиды; аддитивные технологии; концепция умной фабрики; цифровой двойник производства и его связь с цифровым двойником

изделия; промышленные роботы; промышленный Интернет вещей (IoT) и Большие данные (Big data); концепция виртуальной фабрики и управления полным жизненным циклом изделия. PLM-системы, их связь с ERP-, MES-, и CRM-системами.

Структура программы:

- Функциональное 1D моделирование технических систем.
- Системы автоматизированного проектирования (CAD).
- Системы инженерного анализа (CAE).
- Междисциплинарный анализ технических систем.
- Суперкомпьютерное моделирование технических устройств и процессов.
- Цифровое производство (CAM).
- Мониторинг состояния конструкций.
- Проектирование умных конструкций.
- Цифровые двойники технических систем.
- Оптимальное проектирование.
- Вычислительная механика разрушения.
- Управление жизненным циклом изделия (PLM системы).
- Обработка и анализ экспериментальных данных.
- Теория и методы решения обратных задач.
- Машинное обучение и технологии анализа данных.
- Технологии аналитической обработки информации.

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация программы:

- способность моделировать изделия машиностроения в CAD-системах (автоматизированное проектирование);
- способность разрабатывать управляющие программы для станков с ЧПУ в CAM-системах (автоматизированная подготовка производства);
- способность использовать CAE-системы в инженерном моделировании и анализе изделий машиностроения;
- способность использовать PLM-системы (управления жизненным циклом продукта);
- способность проводить суперкомпьютерное моделирование.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены программой:

- 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»;
- 15.03.01 «Машиностроение»;
- 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»;
- 15.03.03 «Прикладная механика»;
- 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»;
- 22.03.02 «Металлургия»;
- 23.05.02 «Транспортные средства специального назначения»;
- 24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»;

- 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов»;
- 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»;
- 13.04.03 «Энергетическое машиностроение. Энерго- и ресурсоэффективные поршневые двигатели»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Проектирование и обслуживание технологических машин и агрегатов»;
- 15.04.02 «Технологические машины и оборудование. Автоматизированные гидравлические и пневматические системы и агрегаты»;
- 15.04.03 «Прикладная механика. Цифровое производство высокотехнологичных изделий из новых материалов»;
- 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств. Промышленная автоматизация»;
- 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Обеспечение эффективности киберфизических систем и технологий в машиностроении».
- Оценка количества обучающихся: 100 человек.

Объем программы: 1152 академических часа.

Год запуска программы: 2023 г.

Предполагаемый процесс реализации программы: очное обучение.

Предполагаемый процесс итоговой аттестации в формате независимой оценки компетенций при участии представителей компаний цифровой экономики: Итоговая аттестация в формате тестирования.

Оборудование для реализации программы: имеющееся – компьютерные классы, суперкомпьютер, необходимое – обновление суперкомпьютера, компьютерных классов, портативное оборудование для неразрушающего контроля (тепловизор, прибор акустико-эмиссионного контроля, ультразвуковой дефектоскоп, вибронализатор).

Программное обеспечение для реализации программы: имеющееся – ANSYS, Solid Works 2018 (академические лицензии), необходимое – продление технической поддержки программы ANSYS, обновление версии программы SolidWorks, Siemens Simcenter Amesim (20 академических лицензий), MSC Software (150 академических лицензий, обновление), обновление лицензий на Siemens PLM (20 лицензий), покупка САМ-модуля Siemens.

Партнеры: PLM Урал, Siemens Digital Industry Software, MSC Software.

4.8. Программа академической мобильности «Новые материалы и аддитивные технологии»

Перечень цифровых компетенций, в целях формирования которых планируется разработка и реализация программы академической мобильности:

- способностью разрабатывать технологические процессы с применением аддитивных технологий.

Направления подготовки (специальности), обучающиеся по которым будут охвачены программой академической мобильности:

- 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов. Материаловедение: структура и свойства материалов»;
- 22.04.02 «Металлургия. Аддитивные технологии»;
- 22.04.02 «Металлургия. Развитие пирометаллургических и литейных процессов в условиях цифровой индустрии».

Продолжительность программы: 1 семестр.

Год запуска программы академической мобильности: 2023 г.

Перечень партнеров среди университетов: Санкт-Петербургский политехнически