

Уральский
федеральный
университет

приоритет2030[^]
лидерами становятся



Стратегический проект СП4 «Академическое превосходство»

От академического превосходства - к фабрике технологий!

Формирование научно-образовательного и инновационного центра международного уровня в 3-х приоритетах СНТР:

- 20А. Цифровые технологии и новые материалы
- 20Б. Экологически чистая и ресурсосберегающая энергетика
- 20Ж. Эффективное взаимодействие человека, природы и технологий

25 декабря 2023 г.

Руководитель СП4
Куратор СП4

В.В. Кружаев
А.В. Германенко

Цель

Создание центра исследований мирового уровня и разработок высокого уровня технологической готовности в области новых производственных технологий

Уникальность

- «Бесшовный» процесс использования результатов НИР для создания инновационных продуктов и технологий и сокращение сроков трансфера разработок в промышленность
- Результативные научно-производственные партнерства с участием университетов, институтов РАН и предприятий

Рынок

- Передовые производственные технологии мирового уровня в области искусственного интеллекта, эффективной энергетики, углеродного и климатического регулирования, экологически безопасного транспорта

Результаты

- 2024** • Университет — интегратор и головной разработчик по пяти ключевым направлениям R&D на российском и международном уровне
- 2027** • Сквозной процесс использования результатов фундаментальных научных исследований для создания технологий и инноваций
- 10 новых технологий мирового уровня переданы университетом для внедрения в реальном секторе
- 2030** • Признание УрФУ в качестве центра исследований и разработок мирового уровня

Институциональные изменения

- Удвоение доли НПР, вовлеченных в исследовательскую и инновационную деятельность
- Рост объемов доходов от выполнения НИОКР в интересах индустрии в 1,9 раза
- Увеличение числа аспирантов на 60% и повышение результативности аспирантуры в 2 раза



20А



20Б



20Ж

Партнеры

3 консорциума

75 организаций



Бюджет

2021–2024

4500 млн руб.

2025–2030

6750 млн руб.

Цель проекта: Создание центра исследований мирового уровня и разработок высокого уровня технологической готовности в области новых производственных технологий

УрФУ – фабрика технологий

Развитие условий и среды, обеспечивающих проведение в университете исследований мирового уровня, интеграцию научных исследований с образовательным процессом и инновационной деятельностью в интересах предприятий региона и базовых отраслей РФ, развитие кадрового потенциала науки и инноваций.

Задачи развития в научной сфере:

1. Развитие в университете исследований мирового уровня, выполнение разработок в интересах реального сектора экономики, формирование сквозного «бесшовного» процесса использования результатов научных исследований для создания инновационных продуктов и технологий в рамках модели TRL (до TRL 7).
2. Развитие в УрФУ кадрового потенциала науки, поддержка молодых исследователей, обеспечение массовой вовлеченности ППС в исследовательскую и инновационную деятельность в интересах предприятий региона и базовых отраслей РФ.
3. Привлечение в УрФУ на работу эффективных российских и иностранных исследователей, как ведущих, так и молодых.
4. **Повышение объемов НИОКР до 25% от объемов финансирования университета.**
5. Развитие интеграции УрФУ с академическими институтами.
6. Развитие научного международного партнерства, международное продвижение научных результатов ученых УрФУ.
7. Повышение качественных показателей публикационной активности ученых УрФУ.
8. Повышение численности аспирантов, привлечение иностранных аспирантов, повышение эффективности аспирантуры.
9. Развитие современной электронной системы информационного обеспечения научных исследований, создание цифровых сервисов сопровождения НИОКР.

Задачи развития в сфере инновационной деятельности:

1. Развитие конкурентоспособных на мировом уровне технологических и сервисных компетенций университета, обеспечивающих ускоренное внедрение результатов научной деятельности в коммерческий оборот и практическое использование.
2. Формирование на базе УрФУ сети трансфера технологий на основе взаимодействия с научными организациями, университетами и промышленными предприятиями.
3. Развитие технологического и социального предпринимательства, массовое вовлечение молодежи в инновационную деятельность.
4. Продвижение инновационной продукции университета и его партнеров на российском и мировом рынке.

Ожидаемые результаты стратегического проекта:

1. Передача университетом 10 новых технологий мирового уровня в реальный сектор (до 2027 г.)
2. Создание результативных научно-производственных партнерств с участием университета и предприятий крупных государственных корпораций (Росатом, Роскосмос), а также предприятий, входящих в Уральский межрегиональный научно-образовательный центр «Передовые производственные технологии и материалы».
3. Значительный рост объемов доходов от выполнения НИОКР в интересах предприятий реального сектора экономики, научно-технических услуг и реализации объектов интеллектуальной собственности (не менее 60%).
4. Встроенность предпринимательской деятельности в научно-технологические процессы университета и его партнеров.
5. Существенное повышение качества публикаций, характеризующееся кратным ростом количества публикаций, отнесенных к Q1 и Q2, а также входящих в 1 % самых цитируемых (согласно базе данных Essential Science Indicators Citation).
6. Удвоение доли НПР (НР — 100%, ППС — 80%), вовлеченных в исследовательскую и инновационную деятельность.
7. Увеличение доли молодых исследователей (в возрасте до 39 лет) до 70%.
8. Увеличение доли аспирантов, защитивших диссертацию не позднее 1 года после окончания аспирантуры, до 35%.
9. Использование возможностей и инфраструктуры научной и инновационной деятельности для реализации профессионального обучения на базе индивидуальных образовательных траекторий.

Показатели, на которые влияет СП4 «Академическое превосходство»

УрФУ – фабрика технологий

Целевые показатели эффективности (базовая часть гранта Приоритет – 2030):

P1(б) Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника

P6(б) Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПП

Целевые показатели эффективности (специальная часть гранта Приоритет - 2030):

P1(с1) 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

P2(с1) Количество публикаций, индексируемых в базе данных Scopus и отнесенных к I и II квартилям SNIP, в расчете на одного НПП

P3(с1) 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

P4(с1) Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей

P5(с1) Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (без учета средств, выделенных в рамках государственного задания), в расчете на одного НПП

P6(с1) 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 НПП

P7(с1) 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

P8(с1) 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

Задачи 1, 4 (наука): научные проекты СП4

1. Портфель трехлетних научных проектов развития трех типов:

- лаборатории под руководством приглашенных ведущих ученых: открыто 6 лабораторий;
- создание технологий для передачи в реальный сектор экономики: реализуется 5 проектов (финансирование СП4 + софинансирование индустриального партнера, как минимум, в том же размере);
- создание молодежных научных лабораторий открыто 6 лабораторий.

Ключевые результаты портфеля проектов развития:

- создание и закрепление в научной структуре университета 17 научных коллективов, ориентированных на исследования мирового уровня по развивающейся в мире тематике и на создание наукоемких технологий для реального сектора экономики,
- создание 10 новых цифровых, импортозамещающих или не имеющих мировых аналогов технологий мирового уровня для передачи в реальный сектор экономики до 2027 г..

2. Портфель трехлетних проектов «Научные центры компетенций»: 26 проектов

3. Проекты инновационной инфраструктуры

4. Проекты консорциума УМНОЦ «Передовые производственные технологии и материалы»

3. Инвестиционный проект «Разработка перспективных материалов и покрытий для обеспечения требований радиолокационной заметности и электромагнитной совместимости»

УрФУ – фабрика технологий

Отличие научных проектов программы Приоритет-2030 от научных проектов Программы повышения конкурентоспособности «5-100-2020»

- прикладной характер исследований, ориентация на создание технологий для промышленности
- требование новизны и уникальности исследований (отсутствие другого финансирования по тематике исследований)
- регистрация проектов в ЕГИСУ НИОКТР и отчеты по ГОСТу
- конкурсная основа, официальная экспертиза РАН (с 2024 г. организация отраслевой экспертизы проектов)
- предварительная заданность типов проектов развития
- направленность всех научных проектов на поддержку молодых ученых
- добровольное финансирование ставок сотрудников, принятых по основному месту работы, за счет средств институтов до поступления денег Приоритета 2023 г., оговоренное на стадии подачи заявки

Проекты СП4 с приглашенными ведущими учеными

Институт УрФУ	Проект	Приглашенный исследователь	Соруководитель от УрФУ
УралЭНИИ	Разработка научно-технологических основ получения синтез-газа из биомассы в несущем потоке с использованием экспериментальных методов, математического моделирования и опытно-промышленных испытаний	Алексеев С.В., академик РАН, Институт теплофизики СО РАН	Богатова Т.Ф.
ФТИ	Разработка корпускулярно-фотонных технологий получения и модификации функциональных метаматериалов для плазмоники, спинтроники и нанофотоники	Гаврилов Н.В., член-корр. РАН, Институт электрофизики УрО РАН	Зацепин А.Ф.
ИЕНиМ	Стохастический транспорт наночастиц в живом организме и разработка научных подходов для снижения их вредного влияния на здоровье экспонированного населения	Минигалиева И.А., д.б.н., ФБУН ЕМНЦ ПОЗРПП Роспотребнадзора	Александров Д.А.
ИЕНиМ	Новые многоуровневые лазерные явления и передовые лазерные технологии в фотонике и биомедицине	Кудряшов С.И., д.ф.-м.н., ФИАН РАН	Шур В.Я.
ИРИТ-РТФ	Методы искусственного интеллекта для анализа граф-структурированных данных при выявлении и диагностике функциональных сетей головного мозга в норме и патологии	Храмов А.Е., д.ф.-м.н., АНО ВО «Университет Иннополис»	Сергеев А.П.
ИнЭУ	Трансформация глобальных цепочек создания стоимости: новые окна возможностей для позиционирования российских компаний	Симачёв Ю.В. к.т.н., НИУ «Высшая школа экономики»	Ружанская Л.С.

УрФУ – фабрика технологий

Проекты СП4 в интересах предприятий

Институт УрФУ	Проект	Индустриальный партнер	Руководитель от УрФУ
ИНМТ	Совершенствование технологий получения и обработки функциональных материалов ответственного назначения на основе титана с использованием цифровых технологий	ПАО ВСМПО АВИСМА	Попов А.А.
УралЭНИИ	Разработка интеллектуальной системы создания цифровых двойников электроэнергетических систем и их элементов	ООО "ИНТЕР ПАО-Электрогенерация"	Хальясмаа А.А.
ФТИ	Разработка новых конструкционных и функциональных материалов для использования при высоких температурах в контакте с расплавленными средами	АО "ЧМЗ"	Половов И.Б.
ИНМТ	Разработка инновационной технологии и проектирование комплекса по переработке промышленных отходов на примере пылей ЭСПЦ, шламов сероочистки агломерационного производства	ООО УСМУ "Ресурс"	Шешуков О.Ю.
ИЕНиМ	Математическое моделирование многофазных физико-биологических сред для решения прикладных задач биотехнологической промышленности	НПО Биосинтез	Стародумов И.О.

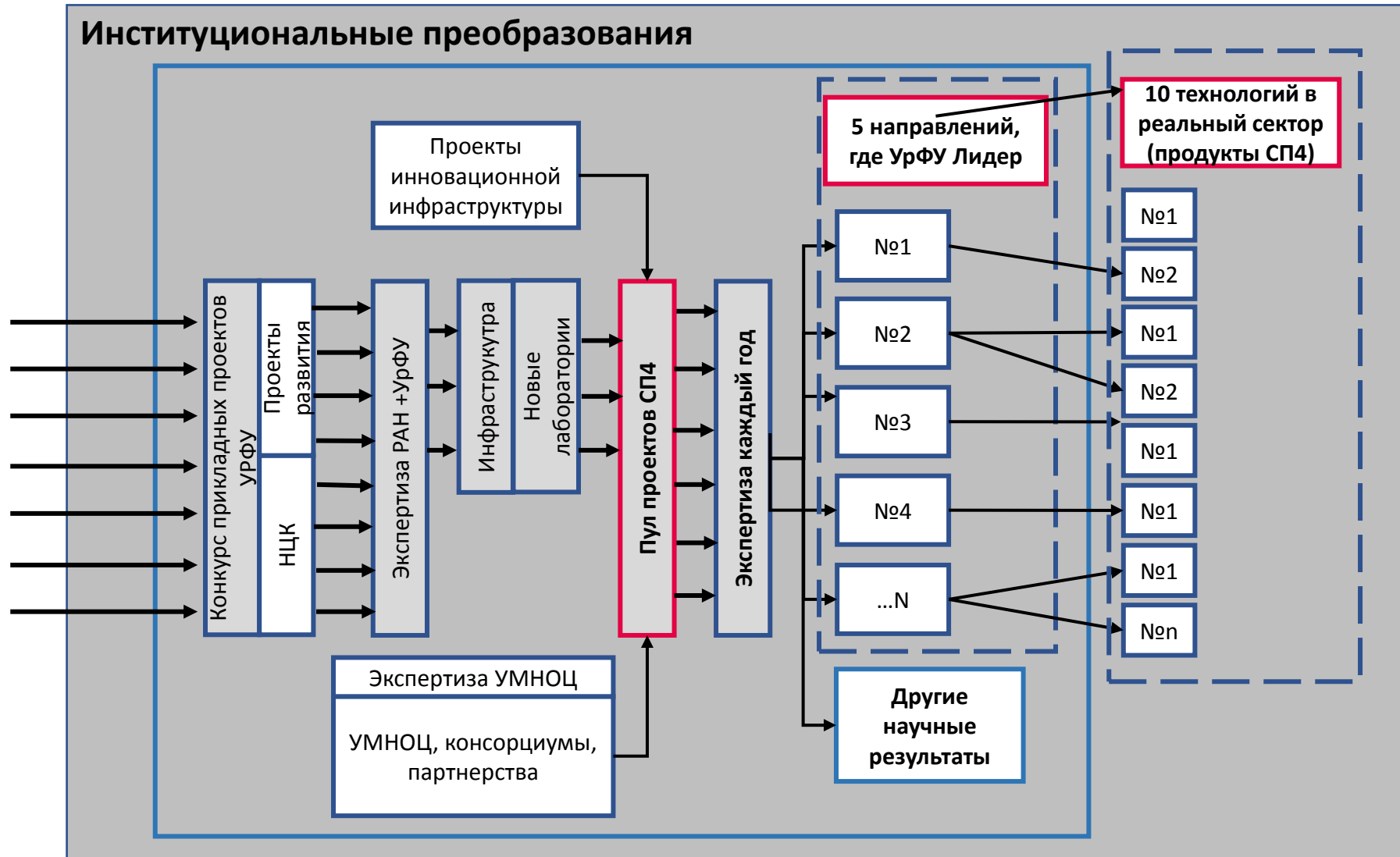
Научные центры компетенций

Молодежные лаборатории

Институт УрФУ	Созданная молодежная лаборатория	Руководитель проекта/лаборатории
ИЕНИМ	Лаборатория функциональных наноматериалов и наноустройств	Аликин Д.О.
ФТИ	Лаборатория фотовольтаических материалов	Жидков И.С.
УГИ	Лаборатория цифровых технологий в историко-культурных исследованиях	Уайт Джеймс Мэттью
ИЕНИМ	Лаборатория функционального дизайна нанокластерных полиоксометаллатов	Гргегоржевский К.В.
ИНМТ	Лаборатория жаростойких и коррозионностойких сплавов на основе никеля и железа	Жиляков А.Ю.
ИнЭУ	Лаборатория экономической политики и природных ресурсов	Сохаг Кази

Название НЦК	Руководитель	Институт
Научный центр разработки новых гидрометаллургических процессов переработки полиметаллического упорного сырья цветных металлов	Рогожников Д.А.	ИНМТ
Разработка и исследование функциональных наноматериалов для применений в электронике и биомедицине	Шур В.Я.	ИЕНИМ
Кристаллографические закономерности фазовых и структурных превращений в металлах и сплавах	Лобанов М.Л.	ИНМТ
Диаспоральные сообщества в условиях трансформации глобальной политической системы и мирохозяйственных связей	Антошин А.В.	УГИ
Социальная политика территорий: исследования, разработки, прогнозы	Багирова А.П.	ИнЭУ
Ресурсосберегающие клинкерные материалы специального назначения	Капустин Ф.Л.	ИНМТ
Научный центр компетенций биологически активных веществ и пищевых добавок	Бакулев В.А.	ХТИ
Инженерно-экономические междисциплинарные исследования в энергетике и высокотехнологичных отраслях	Магарил Е.Р.	ИнЭУ
Научный центр экологически толерантной, эффективной и безопасной энергетики	Щеклеин С.Е.	УралЭНИН
УМЗ материалы и цифровые технологии производства медицинских имплантатов	Кузнецов В.П.	ИНМТ
Центр обработки сигналов и изображений методами искусственного интеллекта	Ронкин М.В.	ИРИТ-РТФ
Терагерцовые оптические материалы	Жукова Л.В.	ХТИ
Энергоэффективные электродвигатели и генераторы	Практ В.А.	УралЭНИН
Органическое материаловедение и молекулярная электроника	Чарушин В.Н.	ХТИ
Субъектно-ориентированные модели развития университетов и их взаимосвязь с экономикой региона	Агарков Г.А.	НИЧ
Нелинейная стохастическая динамика	Ряшко Л.Б.	ИЕНИМ
Центр наноинженерии	Вайнштейн И.А.	ФТИ
Центр нейро-квантовых методов моделирования	Мазуренко В.В.	ФТИ
Центр компьютерного моделирования механически мягких магнитных материалов	Новак Е.В.	ИЕНИМ
Региональная лингвистика	Березович Е.Л.	УГИ
Религиоведение и историческая демография	Главацкая Е.М.	УГИ
Цифровые технологии и моделирование в биомедицине	Соловьёва О.Э.	ИЕНИМ
Направленный органический синтез полезных продуктов на основе окса- и азаетероциклов	Сосновских В.Я.	ИЕНИМ
Сорбционно-спектроскопическое определение ионов металлов в промышленных и природных объектах с применением новых комплексообразующих материалов	Неудачина Л.К.	ИЕНИМ
Лаборатория естественнонаучных методов в гуманитарных исследованиях	Гимранов Д.О.	УГИ
Оптимальные технологии в машиностроении	Петунин А.А.	ИНМТ

УрФУ – фабрика технологий



Результативные научно-производственные партнерства и консорциумы

2024 г.: Университет — интегратор и головной разработчик по пяти ключевым направлениям R&D на российском и международном уровне

УрФУ – фабрика технологий

2027 г.: 10 новых технологий мирового уровня переданы университетом в реальный сектор (разработки СП4)

СП4 СП1 СП2	Консорциум «Новые материалы и технологии для атомной промышленности и безуглеродной (низкоуглеродной) энергетики»
СП4 СП1 СП2	Консорциум «Уральский межрегиональный научно-образовательный центр «Передовые производственные технологии и материалы» (УМНОЦ)
СП4	Консорциум «Урал-Карбон» (11 участников, в т.ч. АО «Группа Синара» и ПАО ТМК)
СП4	Партнерство: УрФУ, ПАО Камаз, АО «АвтоВАЗ», МГТУ им Баумана, ОАО «ОДК «Авиадвигатель», АО КТРВ, ООО «Адванс инжиниринг»
СП2 СП4	Партнерство: УрФУ, ООО Медицина и ядерные технологии, Онкоцентр СО, ИОС УрО РАН, УГМУ, Институты ГК Росатом
СП2 СП4	Партнерство: ООО «Компания «ЭЛТА», АО «Р-Фарм», АО «Медисорб», ООО «Ника-Петротэк», ГНЦ ВБ «Вектор»
СП4, СП2	20 университетов стран БРИКС

Новые коррозионностойкие и жаропрочные конструкционные материалы
Инжиниринг в промышленности, импортозамещающие цифровые технологии
Разработка моделей изменения климата, механизмов обеспечения углеродного баланса, экология промышленного производства
Ядерно-физические методы в медицине
Фармацевтические препараты и методы медицинской диагностики
Сетевой Центр материаловедения БРИКС, развитие исследований в области магнитных и сегнетоэлектрических материалов

инновационные биосовместимые имплантаты для остеосинтеза и остеоинтеграции
новые импортозамещающие коррозионностойкие сплавы
новый жаропрочный титановый сплав с повышенными служебными свойствами не ниже импортных аналогов
технологии индукционного подогрева элементов оборудования цеха горячей прокатки
оригинальные технологии лазерной резки и сварки для изготовления теплообменного оборудования

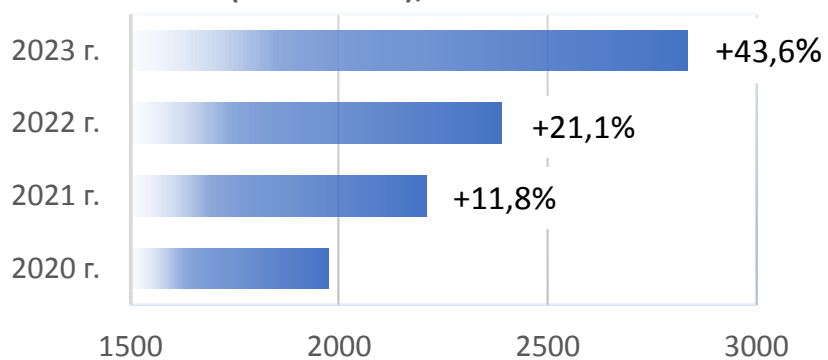
цифровой инжиниринг высокоэффективных силовых установок с повышенным экологическим классом на базе ДВС, гибридных и водородных силовых установок
цифровой инжиниринг сервоприводов для авиастроения, станкостроения и промышленной робототехники с улучшенными массогабаритными характеристиками
алгоритмы формирования траектории инструмента машины листовой резки с ЧПУ
цифровые двойники электроэнергетической системы и ее элементов
технология «Интеллектуальная система помощи офтальмологу»

инновационная технология переработки пылей электросталеплавильных цехов
технологии вскрытия полиметаллического упорного сырья цветных металлов
высокотехнологичное производство катализаторов для бензиновых двигателей (Евро-6)
биореактор струйного типа для производства искусственного белка
технологии получения высокоглиноземистого цемента из местных материалов
опытно-промышленная установка получения синтез-газа из биомассы
оценка объема поглощенного из атмосферы углекислого газа лесами средней тайги

УрФУ – фабрика технологий

Институциональные изменения
(в рамках реализации научной и инновационной политики)

НИОКР (БЕЗ П-2030), МЛН.РУБ.



Выведена на новый уровень система
привлечения молодежи в науку

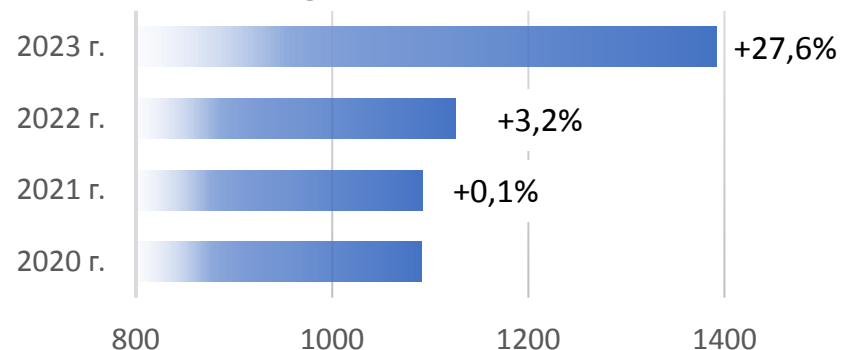
700+ исследователей (80,7% в возрасте до 39 лет)

1 394 аспирантов и докторантов

230 иностранных аспирантов

12 молодежных лабораторий

КОЛИЧЕСТВО АСПИРАНТОВ НА 01
ОКТАБРЯ



Отдельные показатели СП4 в
рамках
процесса создания технологий

На 21.04.2023 г. получены планы разработки технологий от **24 проектов СП4**

На 23.10.2023 г. в разработке **17 технологий в рамках проекта СП4**

На 22.12.2023 г. от 20 портфельных проектов СП4 подана **41 заявка на изобретения** (из 47, поданных от проектов Приоритета 2030, и примерно 120, поданных университетом в 2023 г.)

В 2027 году 10 новых технологий будут переданы для внедрения в реальном секторе

Направление	Технология	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	Партнер/заказчик
Инжиниринг в промышленности, импортозамещающие цифровые технологии	Цифровой инжиниринг высокоэффективных силовых установок с повышенным экологическим классом на базе ДВС, гибридных и водородных силовых установок	3	4	5	7	9	ПАО Камаз, АО «АвтоВАЗ», ОАО «ОДК Авиадвигатель», АО КТРВ
	Цифровой инжиниринг сервоприводов для авиастроения, станкостроения и промышленной робототехники с улучшенными массогабаритными характеристиками	3	4	5	7	9	
	Технология «Интеллектуальный ассистент офтальмолога»	3	4	5	8		ООО Клиника офтальмологии «Профессорская плюс»
	Цифровые двойники электроэнергетической системы и ее элементов	3	5	6	7		АО «Интер РАО – Электрогенерация»
	Алгоритмы формирования траектории инструмента машины листовой резки с ЧПУ	4	8				АО НПО «Уральский оптико-механический завод»

В 2027 году 10 новых технологий будут переданы для внедрения в реальном секторе

Направление	Технология	2023 г.	2024 г.	2025 г.	2026 г.	2027 г.	Партнер/заказчик
Новые коррозионностойкие и жаропрочные конструкционные материалы	Инновационные биосовместимые имплантаты для остеосинтеза и остеоинтеграции с нанокристаллической и ультрамелкозернистой структурой в сплавах системы Ti-Nb-Zr	5	7	8	8		АО «Наука и инновации» ГК Росатом
	Новые импортозамещающие коррозионностойкие сплавы на основе никеля	5	6	8	9		АО Чепецкий механический завод ГК Росатом
	Новый жаропрочный титановый сплав для изготовления ответственных изделий с повышенными служебными свойствами не ниже импортных аналогов	3	4	5	6	7	ВСМПО-АВИСМА
	Технологии индукционного подогрева элементов оборудования цеха горячей прокатки	9					ОАО Каменск-Уральский металлургический завод
	Оригинальные технологии лазерной резки и сварки для изготовления теплообменного оборудования	9					ЭПК УрФУ

В 2027 году 10 новых технологий будут переданы для внедрения в реальном секторе

Направление	Технология	2023 г	2024 г	2025 г	2026 г	2027 г	Партнер/заказчик
Разработка моделей изменения климата, механизмов обеспечения углеродного баланса, экология промышленного производства	Инновационная технология переработки промышленных отходов на примере пылей электросталеплавильных цехов	5	8				ООО «Первоуральский завод горного оборудования»
	Биореактор струйного типа для производства искусственного белка	5	6	7	8		ООО «НПО Биосинтез»
	Высокотехнологичное производство катализаторов для автомобилей с бензиновыми двигателями (Евро-6)	9					ООО «Экоальянс»
	Технологии получения высокоглиноземистого цемента из местных материалов	5	7	8			ОАО «Первоуральский динасовый завод»
	Опытно-промышленная установка получения синтез-газа из биомассы	4	5	6	7	8	ООО «Промышленный перлит»
	Технологии вскрытия полиметаллического упорного сырья цветных металлов	4	5	6	7	8	Группа компаний УГМК
	Оценка объема поглощенного из атмосферы углекислого газа таежными лесами средней тайги в условиях полигона "Урал-Карбон" независимым методом с использованием разработанной нейронной сети	2	3				Региональные органы власти, Минобрнауки

Направления работы по анализу результатов 2023 г. и развитию СП4 в 2024 г.:

Сроки

- | | |
|--|---|
| 1. Сбор отчетных материалов по согласованному с УСРиМ графику: верификация достигнутых проектами значений показателей, заполнение отчетности на портале «Приоритет 2030», подготовка и занесение в ЕГИСУ научных отчетов по ГОСТу | С 22.12.2023 по 21.01.2024 в несколько этапов |
| 2. Анализ результатов выполнения проектов в 2023 г. по методике, согласованной с проектным офисом, с целью выработки предложений по финансированию проектов в 2024 г | До 04.02.2024 |
| 3. Корректировка состава проектов между СП1, СП2, СП4 | До 15.01.2024 |
| 4. Решение вопроса о необходимости и возможности включения в СП4 дополнительных технологических проектов (проректор по науке, первый проректор по экономике и стратегическом развитию, УСРИМ, экспертная комиссия по проектам СП4) | До 15.01.2024 |
| 5. Вынесение предложений по проектам СП4 на Экспертную группу по проектам развития УрФУ | Начиная с 09.02.2024 |

Проект решения

1. Принять к сведению информацию по реализации Стратегического проекта-4 «Академическое превосходство» за 2023 год.
2. Признать результаты работы Стратегического проекта-4 «Академическое превосходство» за 2023 год удовлетворительными.
3. Рекомендовать в 2024 году усилить точечную поддержку проектов Стратегического проекта-4, направленных на разработку технологий с высоким уровнем УГТ.



Спасибо за внимание!

СП4. Академическое превосходство.

Руководитель
Куратор

В.В. Кружаев
А.В. Германенко

Формирование научно-образовательного и инновационного центра международного уровня в 3-х приоритетах СНТР:

- 20А. Цифровые технологии и новые материалы
- 20Б. Экологически чистая и ресурсосберегающая энергетика
- 20Ж. Эффективное взаимодействие человека, природы и технологий