

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

СОГЛАСОВАНА

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

Заместитель министра

\_\_\_\_\_ / Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)

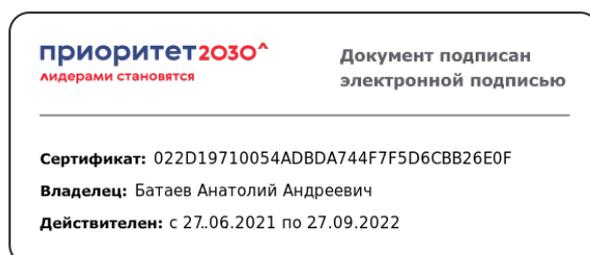
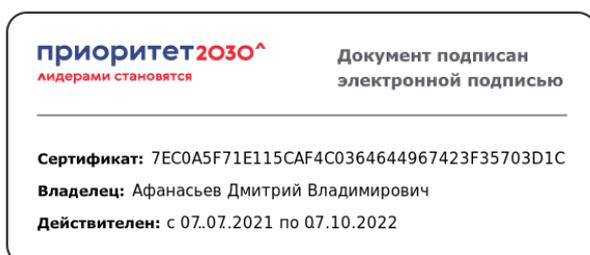
УТВЕРЖДЕНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

Ректор

\_\_\_\_\_ / А.А.Батаев /

(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» 12.09.2021

2021 год  
Новосибирск

Программа (проект программы) ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ 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 БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ 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.

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.**

**НГТУ - участник и победитель открытых публичных конкурсов Министерства науки и высшего образования РФ, программ развития в 2010-2020 гг.:** Федеральная целевая программа «Развитие инфраструктуры nanoиндустрии на 2008-2011 годы», «Программа развития инновационной инфраструктуры в федеральных образовательных учреждениях высшего профессионального образования» (2011-2012 гг.), поддержка программ стратегического развития государственных образовательных учреждений высшего профессионального образования (2012-2016 гг.), конкурс на создание опорных вузов регионов (2017-2021 гг.), конкурс «Вузы как центры пространства создания инноваций» (с 2017 г.), «Развитие кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций реального сектора экономики в целях реализации комплексных проектов по созданию высокотехнологичных производств» (2010-2012, 2013-2015, 2016-2018, 2019-2021 гг.).

**Академическое признание** университета подтверждается позициями в национальных и международных рейтингах.

**В национальных рейтингах** НГТУ - в числе первых 40 российских университетов. В 2020 г. - 40-я позиция по версии ИНТЕРФАКС (в 2014 г. - 69-я), 39-я - по версии «Эксперт РА» (RAEX).

**В международных рейтингах** НГТУ присутствует с 2014 г. В настоящее время входит в два глобальных и шесть предметных рейтингов QS и THE, в том числе в QS по направлениям «инженерия электротехническая и электронная» (401-500), «физика и астрономия» (451-500); «инженерия механическая» (351-400), в THE по направлениям «инженерия и технологии» (801-1000), «компьютерные науки» (601-800), «физические науки» (801-1000). На протяжении всего периода удерживает примерно одинаковые позиции с учетом расширения числа участников рейтингов.

**НГТУ - участник национальных проектов (НП).** Созданы молодежные научные лаборатории с объемом финансирования свыше 250 млн руб. (НП «Наука и университеты»), на базе НГТУ открыты Дом научной коллаборации им. Ю. В. Кондратюка и «Кванториум» (НП «Образование»).

**Научно-инновационная деятельность:** создана база для вхождения НГТУ в научные проекты мирового уровня. Ключевые результаты:

- университет участвует в мегапроекте «Центр коллективного пользования "Сибирский кольцевой источник фотонов"» (ЦКП «СКИФ»);
- ученые НГТУ участвовали в проектах «Большой адронный коллайдер», «Международный экспериментальный термоядерный реактор (ИТЭР)»;
- создан новый экспериментально-технологический центр (4000 кв. м) с производственными площадками и оборудованием;
- выполнено пять проектов по Постановлению Правительства РФ № 218 с общим объемом финансирования 546,5 млн руб.;
- доходы от НИР и ОКР достигли объема 420 млн руб. в год, по заказам реального сектора экономики – в среднем 250 млн руб. в год;
- существенно расширились партнерства, в их числе – 10 крупных ассоциаций и консорциумов в сфере образования, науки и технологий, в которых участвует НГТУ, в том числе консорциум по подготовке кадров для цифровой экономики, созданный Минцифры России и «Университетом Иннополис».

#### **НГТУ – участник ключевых проектов развития Новосибирской области**

- ЦКП «СКИФ», «Сибирский биотехнологический научно-образовательный центр», региональных кластеров «Инновационный кластер информационных и биофармацевтических технологий Новосибирской области», Научно-производственный кластер «Сибирский наукополис», формируемых кластеров «Сибирский металлурго-машиностроительный кластер аддитивных цифровых технологий и производств», кластер электроприводов и энергоустановок, кластер систем хранения энергии, кластер «Цифровая энергетика».

#### **Образовательная деятельность:**

- внедрены новые образовательные модели и технологии: проектное обучение, «стартап как диплом», открытые онлайн-курсы (MOOC), сетевые образовательные программы, дистанционные технологии на базе среды электронного обучения собственной разработки DiSpace; создана база для перехода к реализации концепции цифрового университета;
- усовершенствована модель магистратуры в партнерстве с российскими вузами (КНИТУ им. А. Н. Туполева – КАИ, НИУ МИСИС, НИУ ВШЭ и др.) новыми образовательными модулями и типами программ (исследовательская магистратура, проектная, корпоративная) с учетом задач проекта «ЦКП "СКИФ"», потребностей предприятий-партнеров;
- выросли объемы экспорта образовательных услуг: в НГТУ обучается около 2000 иностранных студентов и аспирантов, стажеров и слушателей (на 70%

больше показателя 2010 г.) из 41 страны (в 2010 г. – из 28 стран). Действует 118 международных соглашений о научном и образовательном сотрудничестве, развитии академической мобильности.

Динамика ключевых показателей развития представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика показателей развития НГТУ в 2010-2020 гг.

№ п/п	Показатели	2010	2012	2014	2016	2018	2020
1	Общий бюджет, млн руб.	1797	2226	2334	2194	2473	2988
2	Доля доходов от НИОКР в бюджете, %	15	17	10	15	15	13
3	Доля доходов из внебюджетных источников, %	33	34	36	40	40	34
4	Число публикаций в WoS («Article», «Review»)	51	51	105	164	232	244
5	Число публикаций в Scopus («Article», «Review»)	56	77	144	166	231	253

В целом отмечается положительная динамика, умеренный рост основных показателей экономической и научной деятельности (доля доходов от НИОКР колеблется в диапазоне 13–15%, доходов из внебюджетных источников – 33–40%), что свойственно инерционному сценарию развития. Для роста конкурентоспособности и обеспечения лидирующих позиций необходима новая стратегия в контексте задач научно-технологического и пространственного развития страны, Сибирского федерального округа и Новосибирской области.

## 1.2 Миссия и стратегическая цель.

В 2019 г. НГТУ осуществил ребрендинг.

**Миссия НГТУ** – создавать технологические и общественные практики новых эпох развития и воспитывать лидеров. НГТУ позиционируется как центр прикладной науки и образования, задача которого – производство новых знаний в виде результатов исследований и технологических решений, востребованных реальным сектором экономики: «Технологии, которые работают».

**Стратегическая цель:** достижение лидерства и технологического превосходства на глобальном уровне в приоритетных направлениях (силовая электроника и интеллектуальная энергетика, новые материалы, информационные технологии и искусственный интеллект) через интегрирующую роль в инновационной экосистеме региона и страны («Университет 3.0»).

Стратегическая цель детализируется в задачах базовых процессов:

– **в исследованиях** – работа в глобальной исследовательской повестке по приоритетным направлениям как основа создания конкурентоспособных на мировом уровне технологий, расширение академических и научно-производственных партнерств, рост кадрового потенциала сферы

исследований и разработок;

- **в образовании** – формирование научно-образовательной экосистемы в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и в концепции проектной подготовки будущих инженеров, способных работать в кросс-функциональных командах, проектировать перспективные производственные системы;

- **в инновациях** – создание среды для развития инновационного и технологического предпринимательства, системы управления интеллектуальной собственностью, трансфера технологий и разработок в партнерстве с научными организациями, технологическими и рыночными лидерами.

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

#### ***Ключевые качественные характеристики целевой модели:***

- университет – точка притяжения талантов из других регионов и стран, научно-образовательная экосистема, обеспечивающая широкие возможности для индивидуальной успешности обучающихся;

- вокруг университета создан сильный и динамично развивающийся инновационный пояс (стартапы, спин-оффы, центры инжиниринга и трансфера технологий, опытно-экспериментальная инфраструктура);

- конкурентные преимущества университета основываются на центрах технологического превосходства по приоритетным направлениям исследований, встроенных в производственные цепочки компаний-партнеров.

Для выбора эталонных значений показателей проведен сопоставительный анализ с российскими и зарубежными вузами.

***Ключевые количественные характеристики*** российских вузов определяются с учетом параметров развития участников проекта «5-100», «опорных» университетов, региональных вузов Сибирского федерального округа (СФО) (табл. 2).

Таблица 2 – Основные показатели научной деятельности вузов (2019-2020 гг.)

Параметры	Проект «5-100»		«Опорные» вузы		Вузы СФО		НГТУ
	медиана	макс	медиана	макс	медиана	макс	
Доля доходов из внебюджетных источников, %	49	67	34	58	31	76	34
Доля доходов от НИОКР в бюджете, %	22	1-я группа > 25 %	8	30	5,5	42,5	13
Объем НИОКР на 1 НПР, тыс. руб.	503	4300	219	919	146	2148	523,4
Число публикаций в WoS на 1 НПР	1,7	18	0,2	0,6	0,2	2,7	0,5
Число публикаций в Scopus на 1 НПР	2,3	20	0,3	1,02	0,28	3,04	0,88
Доля молодых НПР, %	22	30	14	26,8	13	27	27

НГТУ достиг медианных значений показателей вузов проекта «5-100» по объему НИОКР на 1 НПР и доле молодых НПР. Все показатели НГТУ – выше медианных значений показателей опорных вузов и вузов СФО.

Важный показатель деятельности «Университета 3.0» – объем доходов от управления результатами интеллектуальной деятельности (РИД). Согласно открытым данным в ведущих российских вузах он составляет в среднем 400 тыс. руб. в год.

В качестве зарубежных вузов-бенчмарков, сравнимых с НГТУ по контингенту обучающихся, направлениям подготовки и целевой модели, выбраны:

- Chalmers University of Technology (Chalmers, Швеция) – один из мировых лидеров в сфере инноваций и предпринимательства с широкой сетью спин-офф – компаний (104), подходом CDIO в инженерном образовании, многоуровневыми партнерствами с индустрией (16 партнеров обеспечивают 40% доходов);
- TU Eindhoven (Нидерланды) – 30 стартапов в год, 140 исследовательских проектов с индустрией с финансированием €20,7 млн;
- Technische Universität Dresden (TU Dresden, Германия) – один из лучших вузов Германии, сильной стороной которого является создание кластеров и развитие междисциплинарных исследований; 41-е место по взаимодействию с промышленностью (THE); ежегодно создает 25 стартапов в год;
- Harbin Institute of Technology (HIT, Китай) – входит в десятку лучших вузов Китая, делит 24-е место в мире с KU Leuven (THE) по объемам привлеченных от промышленных партнеров средств.

В НГТУ инновационный пояс представлен 13 малыми инновационными предприятиями (МИПы), 65 научно-образовательными и внедренческими центрами, НИИ «Силовая электроника», 6 центрами коллективного пользования, бизнес-инкубатором «Гараж», на базе которого создаются

стартапы и с 2020 г. реализуется практика «стартап как диплом». В 2020–2021 гг. в форме стартапов защищено 13 выпускных квалификационных работ, из них 5 привлекли инвестиции в среднем 1,3 млн руб. на стартап. При наличии инновационного пояса доходы НГТУ от РИД в 2016–2020 гг. в среднем составили 600 тыс. руб. в год, что крайне мало для вуза, претендующего на инновационное лидерство.

С учетом стратегической цели развития, результатов сопоставительного анализа с российскими и зарубежными вузами – бенчмарками, динамики предыдущего десятилетия в качестве эталонных для НГТУ определены следующие значения показателей (табл. 3).

Таблица 3 – Количественные характеристики целевой модели НГТУ

Показатели	2020 г.	2024 г.	2030 г.	2030 г. к 2020 г., разы
Доля доходов от НИОКР в бюджете, %	13	27	36	<b>2,8</b>
Доля доходов из внебюджетных источников, %	34	50	67	<b>2</b>
Число публикаций в WoS («Article», «Review») на 1 НПР	0,229	0,489	0,822	<b>3,6</b>
Число публикаций в Scopus («Article», «Review») на 1 НПР	0,439	0,991	1,666	<b>3,8</b>
Доля работников в возрасте до 39 лет, %	27	35	40	<b>1,5</b>
Объем доходов от РИД на 1 НПР, тыс. руб.	0,635	11,4	89	<b>140</b>
Доля иностранных граждан, %	14	17	20	<b>1,4</b>
Доля магистрантов и аспирантов, %	16	20	33	<b>2,1</b>

Целевые (эталонные) показатели предполагают кратный рост объемов НИОКР от реального сектора, внебюджетных доходов, публикационной активности, изменение структуры контингента обучающихся в сторону 2-кратного увеличения доли магистрантов и аспирантов. Все целевые показатели эффективности реализации программы развития представлены в приложении 3.

Преодолению разрыва между целевыми и текущими значениями показателей будет способствовать реализация стратегических проектов, направленных на создание прорывных технологий, в консорциумах с академическими, технологическими и бизнес-партнерами и в рамках новых моделей взаимодействий.

#### **1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.**

Уникальность стратегического позиционирования НГТУ определяется **центрами технологического превосходства (ЦТП):**

– Силовая электроника и интеллектуальная энергетика;

- Новые материалы multifunctional назначения;
- Новые инженерные решения в биомедицине.

ЦТП создаются для создания прорывных технологий и продуктивных направлений, представленных в разделе 3 (рис. 1).

Стратегические проекты	Позиционирование НГТУ	Вклад в решение национальных задач
«Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»  Консорциум «Силовая электроника и энергетика» 23 участника	Лидер в сфере силовой электроники и распределенной энергетике. Ядро консорциума: НГТУ, ИФП СО РАН, АО «ИСС», ПАО АК «Рубин», АО «Сарапульский электрогенераторный завод», ООО «Модульные системы Торнадо»	Изменение моделей генерации и потребления электроэнергии для создания интеллектуальных сетей, отвечающих потребностям глобального рынка. Достижение к 2030 г. Россией не менее 1,5% объема мирового рынка интернета энергии, 95% российских комплектующих в производстве накопителей электроэнергии. Вхождение в группу мировых технологических лидеров и экспортеров энергопреобразующей аппаратуры.
«Новые материалы для прорывных технологий»  Консорциум «Функциональные материалы» 15 участников	Лидер в технологиях создания и практического применения новых керамических и металлических материалов с уникальными свойствами. Ядро консорциума: НГТУ, ИЯФ СО РАН, ГК «Росатом», АО «ТВЭЛ», ХК ПАО «НЭВЗ-СОЮЗ»	Создание и развитие продуктового направления «Особо прочные и коррозионностойкие материалы функционального назначения» в рамках дорожной карты «Технологии новых материалов и веществ». Разработка базовых передовых технологий и импортозамещение, развитие российского рынка материалов для атомной промышленности, нефтехимии и металлургии, разработка и внедрение прорывных технологий, обладающих экспортным потенциалом. Рост объема производства и продаж на внутреннем и внешнем рынках отечественной продукции до 2 млрд. руб. в 2024 г., до 6 млрд. руб. – к 2030 г.
«Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»  Консорциум «БиомедИнжиниринг» 13 участников	Лидер в разработке инженерных решений на стыке технических и медицинских наук для биомедицины будущего. Ядро консорциума: НГТУ, ИФП СО РАН, ИХБФМ СО РАН, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна», ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор», ФГБУ «НМИЦ им. ак. Е.Н. Мешалкина»	Переход к роботизированным системам, персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и здоровьесбережению, создание систем обработки Big Data, искусственного интеллекта. Достижение к 2030 г. Россией не менее 3% объема мирового рынка персонализированных медицинских услуг. Рост объема экспорта медицинских услуг к 2024 г. в 4 раза. Доля медицинских изделий российского производства на рынке РФ – не менее 40%. Вхождение в группу мировых технологических лидеров и экспортеров медицинских услуг.

Рис. 1. Характеристики стратегического позиционирования НГТУ

Реализация стратегических проектов на базе ЦТП содействует решению задач Стратегии научно-технологического развития РФ, Стратегии пространственного развития РФ на период до 2025 года, Стратегии социально-экономического развития Новосибирской области. Все стратегические проекты способствуют решению задач Национального проекта «Наука и университеты»:

- создание высокотехнологичных производств (Постановление Правительства РФ №218);
- рост технической вооруженности сектора разработок, числа созданных отечественных технологий, доли инновационной продукции с использованием РИД в валовом внутреннем продукте;
- рост объемов научных исследований и разработок в системе высшего

образования, привлекательности научной карьеры и занятости молодежи.

Консорциумы в рамках стратегических проектов позволят консолидировать ресурсы участников (раздел 4 программы):

- академических институтов – для проведения исследований мирового уровня, разработки новых технологий совместно с университетами;
- университетов – для создания опытно-экспериментальных производств и технологических компаний, формирования стратегий защиты интеллектуальной собственности и коммерциализации технологий, обеспечения специалистами, отвечающими запросам бизнес-сообщества;
- предприятий реального сектора экономики – для постановки технических задач, создания производственной системы и/или модернизации производства под новые технологии и серийный выпуск новых продуктов, их продвижения на рынки, участия в деятельности университета.

НГТУ играет роль интегратора в проектах и системе взаимодействий участников консорциумов, обеспечивая объединение академических школ и бизнеса в решении единых научно-технологических задач, формирование междисциплинарных проектных команд исследователей, инженеров и менеджеров.

Для выполнения новой роли и успешной реализации стратегических проектов университет трансформирует базовые политики и процессы, включая модель инженерного образования, систему организации научно-технологической деятельности и трансфера технологий, рекрутинга и воспроизводства научно-инженерных кадров. Целевая модель и характеристики стратегического позиционирования НГТУ представлены на рисунке 2.



Рис. 2. Целевая модель и стратегическое позиционирование НГТУ

## 1.5 Основные ограничения и вызовы.

### Целевая модель НГТУ отвечает на следующие вызовы:

1. Стремительное изменение технологий в мире и сжатие инновационного цикла, гиперконкуренция стран-лидеров за технологическое превосходство, ограничение доступа к зарубежным технологиям и оборудованию.
2. Появление компаний с новыми производственными технологиями в рамках «Индустрии 4.0». Отставание системы российского образования от запросов отраслей промышленности, критический дефицит требуемых профессиональных и надпрофессиональных компетенций у выпускников вузов.
3. Размывание дисциплинарных и отраслевых границ в образовании, исследованиях и разработках, конкуренция за превосходство, мировой тренд на интеграцию и концентрацию ресурсов в точках роста.
4. Глобальная конкуренция за исследователей и технологических предпринимателей, таланты. Отток молодежи из регионов, из университетов в корпоративный сектор. Снижение качества человеческого капитала в регионах.
5. Цифровая трансформация, коренным образом меняющая все сферы человеческой деятельности, в том числе образование и исследования. Стирание границ между странами и организациями, рост доступности

образования.

**Ограничения, сдерживающие развитие НГТУ:**

- ориентация на преимущественно бюджетное финансирование, низкий уровень диверсификации источников, низкоэффективная система управления ресурсами;
- устаревшая система управления персоналом, воспроизводства научно-педагогических кадров и научных школ; дефицит перспективных исследователей и профессиональных управленцев;
- устаревшие модель и процесс организации инженерного образования;
- недостаточный уровень развития цифровой среды;
- преимущественно устаревшая материальная база, включая кампус.

Трансформация базовых политик и реализация программных мероприятий позволит НГТУ устранить существующие ограничения и достичь стратегической цели.

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

### **2.1 Образовательная политика.**

**Текущая ситуация и имеющиеся ресурсы.** Общая численность обучающихся по программам высшего образования (очная форма) – 13 038 чел., в том числе: бакалавриат, специалитет и магистратура в сфере ИТ и математических направлений – 3994 чел. или 30,6%; по профилю стратегических проектов – 7248 чел. или 55 %. Средний балл ЕГЭ абитуриентов при зачислении вырос с 68,98 в 2014 г. до 72,84 в 2020 г. НГТУ входит в список 500 лучших вузов мира (первые 10 российских вузов) по трудоустройству выпускников (рейтинг Quacquarelli Symonds (QS), 2018-2019 гг.), в первые 10 российских вузов – 7-я позиция (HeadHunter, 2021 г.).

**Цель трансформации образовательной политики НГТУ:** сформировать научно-образовательную экосистему в партнерстве с высокотехнологичными компаниями и в концепции проектной подготовки будущих инженеров, способных работать в кросс-функциональных командах, проектировать перспективные производственные системы, создавать новые технологии и продукты.

#### **Ключевые направления и мероприятия:**

##### ***1. Подготовка кадров для приоритетных направлений научно-технологического развития.***

1.1. Проект «Создание «Высшей инженерной школы передовых производственных технологий» – область эксперимента по подготовке «новых» инженеров в сфере промышленной электроники и электроэнергетики, в том числе для реализации стратегического проекта «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика» (greenfield) (рис. 3).

К 2024 г. планируется реализовать первый этап – запуск новой модели магистратуры с уникальными образовательными программами (3 программы), междисциплинарным контентом и проектным подходом, системой отбора талантливой молодежи, рекрутинга лучших российских и зарубежных НПР, независимой оценкой результатов обучения через формирование международного профессионального совета. Прием обучающихся составит не менее 100 чел. С 2024 г. планируется расширение программ (3 новых программы) и приема в магистратуру, разработка и внедрение четырех программ бакалавриата. К 2030 г. численность обучающихся в Школе составит не менее 1000 чел., доля проектов в форме стартапов – свыше 20%.

**Цель:** внедрение модели подготовки «новых» инженеров в сфере промышленной электроники и электроэнергетики



### Задачи:

- 1 Выделение зоны эксперимента для отработки новой концепции инженерного образования с последующим тиражированием
- 2 Реализация модели магистратуры, ориентированной на междисциплинарность и выполнение проектов
- 3 Формирование системы рекрутинга и поддержки талантливой молодежи – будущей инженерной элиты
- 4 Кратный рост масштабов дополнительного профессионального образования в приоритетных инженерных областях
- 5 Формирование кадрового состава образовательных программ в рамках прорывных направлений
- 6 Построение новой системы управления образовательным процессом
- 7 Внедрение института независимой оценки результатов обучения

### Механизмы и инструменты:

- 1 **Индивидуальная траектория**
  - > 50 % выборных дисциплин
  - MOOC
  - сетевые программы
- 2 **Профессионализация**
  - участие высокотехнологичных компаний
  - > 30 % времени – на предприятии
  - ВКР – междисциплинарный проект
  - работа над проектами
  - > 20 % выпускников – «стартап как диплом»
- 3 **Независимая оценка результатов обучения**

по итогам модулей; открытая итоговая аттестация; постдипломная оценка компетенций (международный профессиональный совет)

### Что делаем?

- 1 **Принимаем новую концепцию инженерного образования. Инженер будущего должен:**

Видеть физические ограничения существующих технологий и производственных систем, научные границы, технологические и социальные тренды



- 2 **Формируем требования к организации образовательного пространства и процесса:**

Приоритет практической подготовки и проектного обучения  
Широкая индивидуализация образовательных траекторий  
Получение дополнительной квалификации  
Актуальные форматы образования: конкурсы, акселераторы, ярмарки проектов и т. д.  
Профессиональный кадровый состав (рекрутинг на российском и международном рынках; руководители высокотехнологичного бизнеса)

- 3 **Организуем структурное подразделение, объединяющее программы магистратуры, с 2024 г. – программы бакалавриата в приоритетных для НГТУ областях**

- 3 **Форматы**
  - модульность
  - перевернутый класс
  - форсайт-лаборатория
  - образовательный коворкинг
- 4 **Кадры**
  - введение статуса «руководитель ОП» с полномочиями кадровых решений
  - > 50 % специалистов-практиков
  - стажировка ППС в высокотехнологичных компаниях
  - исследовательская активность
- 6 **Запуск Школы**
  - 2021-2022 гг.
    - формирование концепции
    - материальная база
    - подбор кадров
    - разработка программ
  - 2022-2024 гг.
    - прием (> 100 чел/год)
    - концепция программ бакалавриата
  - 2024-2030
    - расширение приема в магистратуру
    - прием на бакалавриат (к 2030 г. численность студентов Школы – 1000 чел.)

Рис. 3. Проект «Высшая инженерная школа передовых производственных технологий»

Это укрепит кадровый потенциал сферы исследований и разработок через трудоустройство выпускников в университете, академических институтах СО РАН, высокотехнологичных компаниях – участниках консорциума «Силовая электроника и энергетика» (с 2024 г. не менее 50 чел. ежегодно), через создание высокотехнологичных компаний выпускниками, привлечет абитуриентов из других субъектов РФ и из-за рубежа (не менее 30% контингента обучающихся в 2030 г.). Запуск Школы станет новым драйвером развития технологического предпринимательства в регионе, расширит инновационный пояс университета.

## **2. Обновление, разработка и внедрение новых образовательных программ высшего образования и дополнительных профессиональных**

**программ в интересах научно-технологического развития РФ, региона, отраслей экономики, в том числе в сетевой форме.**

2.1. Создание экспериментальной площадки по проектированию новых образовательных программ и отработке уникальных практик взаимодействия университетов, индустриальных партнеров и научных организаций, технологий и инструментов сетевого взаимодействия:

2.1.1. Разработка и реализация кластера программ по направлению «Искусственный интеллект» совместно с вузами-партнерами и организациями –

разработчиками технологий искусственного интеллекта (ООО «Предприятие Элтекс» (Eltex), ООО «ДГ-Софт» (2ГИС), АО «Шнайдер Электрик» и др.). Будет сформирован пул уникальных образовательных программ, в том числе для реализации стратегического проекта «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины». К 2024 г. набор на программы составит не менее 280 чел. ежегодно.

2.1.2. Разработка и реализация программ магистратуры в области биомедицины и биотехнологий: профили «Биоинформатика» и «Биофизика» для реализации стратегического проекта «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины» (с 2023 г.). Реализация программ планируется при участии академических институтов СО РАН, ФБУН ГНЦ вирусологии и биотехнологии «Вектор», НГМУ.

2.1.3. Разработка новых дисциплин в бакалавриате:

– в области материаловедения – «Применение синхротронного излучения для исследования конструкционных материалов», «Методы анализа данных в синхротронных исследованиях» и др.;

– в области силовой электроники и интеллектуальной энергетики – «Структуры модулей электропитания для космических и авиационных аппаратов», «Силовая электроника и энергоэффективное электроснабжение» и др., в том числе в целях подготовки к поступлению в Высшую инженерную школу передовых производственных технологий;

– в области биомедицины – «Биоинформатика и компьютерные технологии», «Медицинская биофизика», «Материалы для биотехнологий» и др.

Новые и уникальные дисциплины привлекут абитуриентов из других субъектов РФ.

2.2. Формирование на базе НГТУ крупнейшего регионального центра ДПО в области материаловедения для реализации стратегического проекта «Новые материалы для прорывных технологий» с выходом на российский и

зарубежные рынки. Использование для этого ресурсов Техноцентра НГТУ с лабораторной базой и Центром аддитивных технологий, в перспективе – ЦКП «СКИФ». Разработка портфеля программ на основе запросов профильных предприятий, в том числе в сетевой форме (в партнерстве с Центром НТИ «Цифровое материаловедение: новые материалы и вещества», Инжиниринговым центром «Композиты России» МГТУ имени Н. Э. Баумана): 10 программ с количеством слушателей с 2022 г. не менее 600 чел. ежегодно.

2.3. Создание к 2024 г. специализированных корпоративных центров повышения квалификации и переподготовки специалистов совместно с ПАО «РусГидро», компанией Viessmann Group и др. К 2030 г. – не менее 7 центров с количеством обучающихся около 1500 чел. ежегодно. Способствует решению задач стратегического проекта «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика».

Развитие регионального и корпоративных центров позволит увеличить объем доходов от ДПО не менее, чем на 75 млн руб. в год (доля в общей сумме доходов по этому виду деятельности составит около 25%).

### ***3. Реализация программ внутрироссийской и международной академической мобильности научно-педагогических работников и обучающихся.***

Цели и задачи академической мобильности согласуются с задачами стратегических проектов, связанных с ростом компетенций и обменом опытом НПР и обучающихся по приоритетным направлениям. В том числе:

3.1. Мобильность НПР, магистрантов, аспирантов в области электроники и электроэнергетики в вузы – партнеры и научные организации – Харбинский институт технологий (НИТ), Университет Зигена и Технический университет Ильменау (Германия), российские вузы (УрФУ, НИУ ВШЭ (МИЭМ), МГТУ ГА, НИУ МЭИ, МАИ, НИ ТПУ, ТУСУР). Выездной поток к 2030 г. – не менее 100 чел., въездной – не менее 60 чел. ежегодно.

3.2. Открытие нового направления мобильности в целях роста кадрового потенциала для задач стратегического проекта «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины» с учетом глобальности и динамичности трендов в данной области. Перспективные вузы-партнеры: Технический университет Дрездена (исследования в сфере науки о здоровье, биомедицины и биотехнологий), Университет Хоккайдо (по направлениям деятельности медицинской клиники и медицинских исследований, в том числе Big Data), Университет Ульсана (Ю. Корея) – Биомедицинский институт технологий и Институт биомедицинских наук и др. Выездной поток к 2030 г. – не менее 100 чел., въездной – не менее 60

чел. ежегодно.

3.3. Разработка и реализация программы «Гостевой профессор» для направлений подготовки и образовательных программ в сфере электроники и электроэнергетики, прежде всего Института силовой электроники. Уникальным результатом станут авторские курсы. К 2025 г. планируется ежегодное участие в программе не менее 10 профессоров из университетов-партнеров, к 2030 г. – не менее 40 чел.

Это будет способствовать развитию научно-образовательных партнерств, инженерного образования с учетом мировых трендов, работе в глобальной исследовательской повестке по приоритетным направлениям.

#### ***4. Привлечение иностранных граждан для обучения в университете и содействие трудоустройству лучших из них в РФ и регионе.***

Мероприятие включает разработку и внедрение к 2030 г. не менее 25 образовательных программ магистратуры на иностранном языке:

- в 2021–2023 гг. в области материаловедения;
- в 2024–2026 гг. в области электротехники и энергетики;
- в 2027–2030 гг. в области биоинформатики.

Численность обучающихся – не менее 5% от контингента.

Для привлечения иностранных граждан в 2022 г. будет создан Центр адаптации и трудоустройства иностранных обучающихся в целях их ускоренной интеграции в научно-образовательное пространство университета, содействия трудоустройству. Охват – не менее 400 студентов.

#### ***5. Продвижение образовательных программ за рубежом.***

Планируется: создание сети зарубежных опорных ресурсных центров и/или ассоциаций выпускников НГТУ в иностранных государствах (не менее 25 к 2030 г.); разработка и реализация программы взаимодействия с выпускниками-иностранцами. Ежегодный охват иностранных абитуриентов – не менее 3000 чел.

**Ожидаемые результаты к 2030 г.:** сформирована научно-образовательная экосистема в партнерстве с вузами, научными организациями и высокотехнологичными компаниями, обеспечивающая рост доли магистрантов и аспирантов с 16 до 33%, иностранных граждан – с 14 до 20%, обучающихся из других субъектов РФ – с 53 до 60%. Не менее 20 % обучающихся ежегодно получают дополнительную квалификацию. Объем доходов от программ ДПО возрастет в 6 раз (с 55 до 310 млн руб.).

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

#### ***1. Реализация дисциплин (курсов, модулей), формирующих цифровые компетенции в области создания алгоритмов и программ для практического применения, навыки использования новых цифровых технологий.***

Перечень дисциплин, курсов, модулей формируется на основе анализа востребованности цифровых компетенций региональным рынком труда. Мероприятия предусматривают фиксацию результатов освоения цифровых компетенций в формате цифрового следа и его использование обучающимися.

1.1. Разработка модулей «Программные средства профессиональной деятельности», «Информационные технологии и основы программирования» для всех непрофильных для ИТ-сферы направлений подготовки бакалавров и специальностей, внедрение в 2022 г., охват составит соответственно не менее 1,8 тыс. и 2,5 тыс. обучающихся ежегодно.

1.2. Разработка нового курса «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение» для студентов нецифровых направлений и специальностей 3–4 курсов; курс нацелен на овладение управляющими конструкциями языков программирования и библиотек для разработки программ, внедрение в 2022г.; охват составит не менее 1,7 тыс. обучающихся ежегодно.

1.3. Разработка и внедрение модели уровневого обучения по модулю «Информационные технологии и основы программирования» и дисциплине «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение» – базовый и продвинутый, внедрение в 2024 г.

1.4. Внедрение системы независимой оценки уровня цифровой грамотности с привлечением компаний цифровой экономики (ООО «Предприятие Элтекс» (Eltex), ООО «ДГ-Софт» (2ГИС) и др.). Диагностика цифровых компетенций обучающихся – с 2022 г.

Подробная информация – в приложении 7.

#### ***2. Профессиональная переподготовка обучающихся по непрофильным для ИТ-сферы направлениям.***

2.1. Разработка портфеля программ ДПО в ИТ-сфере:

– программы профессиональной переподготовки, направленные на формирование цифровых компетенций и навыков использования цифровых

технологий у обучающихся, – 17 программ. Начало реализации – 2021 г. В перспективе до 2030 г. количество обучающихся – не менее 1700 ежегодно;

– программы повышения квалификации в области информационных технологий – 10 программ, позволяющих обучающимся получить навыки в области ИТ применительно к сфере будущей профессиональной деятельности. Начало реализации – 2021 г. В перспективе до 2030 г. количество обучающихся – не менее 1600 ежегодно (приложение 7).

Привлечение компаний цифровой экономики к разработке и реализации программ ДПО, независимой оценке компетенций.

### ***3. Реализация программ академической мобильности обучающихся по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций.***

3.1. Разработка программ академической мобильности в области ИТ продолжительностью не менее 6 мес., ориентированных на магистрантов, обучающихся по программам, непрофильным для ИТ-сферы. Начало реализации – 2022 г., охват – не менее 100 чел. ежегодно (приложение 7).

### ***4. Мероприятия по ускоренному формированию цифровых компетенций (интенсивы, проектные сессии, хакатоны, соревнования и т.п.).***

4.1. Разработка и реализация мероприятий всероссийского уровня: транспортный хакатон, социальный хакатон (сессия-интенсив) для социальных проектов с ИТ-решениями, туристический хакатон TourHack, экохакатон, междисциплинарное соревнование по решению задач электроэнергетики «Energy Hack», интенсив «Обработка временных рядов и табличных данных на языке Python» и др. Охват обучающихся – не менее 300 чел. на нецифровых, не менее 200 чел. на профильных для ИТ-сферы направлениях и специальностях ежегодно. Начало реализации – 2022 г.

### ***5. Создание организационных условий и развитие процессов для формирования цифровых компетенций.***

5.1. Разработка и внедрение стандарта цифрового оснащения учебных аудиторий, лабораторий и рабочих мест сотрудников, в том числе для реализации технологии «bring your own device» («BYOD в НГТУ»).

5.2. Трансформация работы совета по цифровизации образовательной деятельности, привлечение представителей организаций – разработчиков в сфере ИТ и технологий искусственного интеллекта.

5.3. Разработка модели и формирование карты компетенций обучающегося в сфере информационных технологий, диагностика цифровых компетенций с

2022 г.

***6. Развитие материальной базы для формирования цифровых компетенций, навыков использования и освоения новых цифровых технологий.***

Имеющаяся база: специализированное оборудование, компьютерные классы (1600 персональных компьютеров) и программное обеспечение. Облачная платформа с виртуальными лабораториями (856 вычислительных потоков; 3,6 TB оперативной памяти; 86 TB распределенного хранилища).

Доступные ресурсы: виртуальный сервер на Windows и GNU/Linux; доступ к терминальным серверам с лицензионным программным обеспечением: Ansys, MATLAB, MathCAD, SolidWorks и т.д.; базы данных MariaDB и PostgreSQL; доступ к GitLab, Redmine, Moodle, RStudio Server, Sakai, Eclipse Che. Операционные системы: Centos Linux 7/8 и Microsoft Windows Server 2012R2/2016/2019.

Направления развития:

- двукратное увеличение производительности облачной платформы;
- создание не менее 10 лабораторий VR/AR, 30 виртуальных стендов и симуляторов;
- создание специализированных учебных лабораторий: «Искусственный интеллект», «Кибербезопасность», «Нейротехнологии», «Промышленный дизайн», «Разработка мобильных приложений», «Распределённые и облачные технологии», «Сенсорика и робототехника».

**Ожидаемые результаты к 2030 г.:** Созданы уникальные дисциплины, курсы, модули, программы ДПО и мобильности для формирования цифровых компетенций – не менее 30. Количество обучающихся, получающих цифровые навыки использования и освоения новых цифровых технологий, возрастет в 3 раза (с 4710 до 16080 чел.). ИТ являются сквозной технологией для всех стратегических проектов. Результаты обеспечат проекты компетентными кадрами в этой области.

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

**Текущая ситуация и имеющиеся ресурсы** связаны с результатами реализации программ развития НГТУ в предыдущие годы и устойчивыми партнерствами с академическими институтами, вузами, предприятиями.

В 2020 г. количество публикаций в высокорейтинговых изданиях (Q1–Q2), входящих в международные научные базы цитирования WoS и Scopus,

составило 321 шт. и за пять лет возросло в 1,6 раза. Анализ средней цитируемости публикаций по предметным областям за 2016–2020 гг. (SciVal) подтверждает высокий потенциал приоритетных направлений развития НГТУ - Physics, Materials Science, Engineering, Chemistry. Наибольшее число публикаций в WoS – по направлениям Engineering Electrical Electronic (757), Physics Applied (674), Materials Science Multidisciplinary (361), Nanoscience Nanotechnology (304), Engineering Mechanical (262). Публикации по направлениям Physics, Engineering и Materials Science занимают 62% в общем числе. В научных коллаборациях – преимущественно академические институты СО РАН, НГУ, НИ ТПУ, University of Victoria (Канада), Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN, Италия), Leibniz Institute of Photonic Technology (Германия).

Университет включен в число участников проекта «Сибирский кольцевой источник фотонов (СКИФ)».

В 2016–2019 гг. НГТУ принял участие в проекте Фонда перспективных исследований «Создание технологии обработки информации на основе сверхпроводящих кубитов» и отмечен в дорожной карте развития «Квантовые технологии» как вуз со значительным заделом в этой области.

По заказам реального сектора экономики доходы растут и составляют в среднем 250 млн руб. в год. В 2010–2020 гг. выполнено 5 проектов по Постановлению Правительства РФ № 218.

**Цель научно-исследовательской политики в перспективе 2030 г.:** достижение прорывных научных результатов по приоритетным направлениям развития как основы создания конкурентоспособных на мировом уровне российских технологий через расширение академических и научно-производственных партнерств, рост кадрового потенциала сферы исследований и разработок.

**Цель политики в области инноваций и коммерциализации технологий** – создание прорывных инновационных разработок и результатов интеллектуальной деятельности в приоритетных направлениях на основе исследований, их продвижение на рынки совместно с индустриальными партнерами и рыночными лидерами.

Ресурсы университета в перспективе 2030 г. концентрируются на трех стратегических научно-технологических проекта: «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика», «Новые материалы для прорывных технологий», «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины». Их реализация в партнерстве с научными организациями и бизнесом обеспечит научно-технологический прорыв, создание и коммерциализацию новых РИД, лидерство Новосибирской области и страны в

указанных направлениях. Информационные, квантовые технологии и искусственный интеллект являются сквозными технологиями, связывающими все направления исследований (рис. 4).



Рис. 4. Приоритеты научно-исследовательской политики и политики в области инноваций

Развитие научных исследований предполагает расширение интеграционных взаимодействий с академическими институтами СО РАН.

### **Ключевые направления и мероприятия.**

#### ***1. Внедрение новых технологий в экономику, коммерциализация результатов интеллектуальной деятельности.***

1.1. Создание системы трансфера технологий и партнерской сети на базе НГТУ, обеспечивающей рост коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности вузов и научных организаций, изобретателей и бизнес-сообщества региона (рис. 5).

Центр трансфера технологий НГТУ станет драйвером развития региональной экосистемы через интеграционные взаимодействия с инновационными площадками и институтами (в том числе Национальная ассоциация трансфера технологий, Российская сеть трансфера технологий (RTTN), Федеральный институт промышленной собственности (ФИПС), Академпарк Новосибирска, центры компетенций НТИ, институт техноброкеров и др.).

**Цель:** создание эффективной системы коммерциализации РИД вузов и научных организаций, изобретателей и бизнес-сообщества региона на основе кооперации с высокотехнологичным бизнесом

### Задачи:

- 1 Разработка и реализация программы «Школа лидеров научно-технологических проектов» для субъектов процесса трансфера технологий
- 2 Совершенствование технологии управления научно-технологическими интеграционными проектами в созданных консорциумах
- 3 Разработка стратегии консолидированного развития ЦТТ и Центра поддержки технологий и инноваций (ЦПТИ 1-го уровня) на базе НГТУ совместно с ФИПС в интересах инновационного развития региона
- 4 Трансформация стратегий защиты интеллектуальной собственности и продажи РИД, выхода на рынки
- 5 Проектирование траекторий развития разработчиков технологий
- 6 Совместно с командой цифровой трансформации университета – создание и содержательное наполнение IT-платформы «Управление проектами»

### Что делаем?

- 1 **Центр трансфера технологий:**
  - + сопровождает проекты, реализуемые с индустриальными партнерами (сервис сопровождения проектов на основе инструментов проектного управления – от 3 до 9 TRL, CRL)
  - + занимается поиском новых индустриальных партнеров и развитием сотрудничества с действующими
  - + оказывает услуги по продвижению и коммерциализации РИД (лицензионные договоры)
  - + организует обучение и мероприятия для субъектов процесса трансфера технологий
- 2 Активно взаимодействуем с инновационными площадками и институтами развития
- 3 Создаем совет индустриальных партнеров НГТУ

### Механизмы и инструменты:

#### #1 «Школа лидеров научно-технологических проектов».

Ежегодная программа включает модули:

-  Современный контекст в коммерциализации университетских технологий
-  Customer Development в проектах
-  Упаковка технологических проектов. Стратегии развития проектов
-  Эффективное управление проектом и командой
-  Выстраивание взаимодействия с заинтересованными сторонами и партнерами проекта
-  Управление интеллектуальной собственностью. Мировой опыт коммерциализации технологий
-  Инвестиционная и коммерческая упаковка технологического проекта
-  Защита проектов

#### #2 Сервис сопровождения проектов на основе инструментов проектного управления (совместно с ЦПТИ ФИПС):

- + разработка и реализация стратегий защиты интеллектуальной собственности и выхода на рынки (для НГТУ – по приоритетным направлениям)
- + реализация технологий управления научно-техническими интеграционными проектами (для НГТУ – IT-платформа «Управление проектами»)
- + разработка и реализация образовательных программ: проектное управление; техноброкерство; защита и управление интеллектуальной собственностью; госзакупки и коммерческие тендеры; маркетинг технологий; фандрайзинг; экспертиза уровней готовности технологий

**Ожидаемые результаты до 2030 г.:**

**1,4 млрд руб. в год**  
объем НИОКР по договорам с организациями

**100 млн руб. в год**  
объем доходов от распоряжения правами на РИД

Рис. 5. Проект «Создание системы трансфера технологий на базе НГТУ»

Уникальные услуги для приоритетных направлений развития:

– для участников стратегических проектов «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика», «Новые материалы для прорывных технологий» – система коммуникаций с индустриальными партнерами на зрелых и растущих рынках в целях доведения технологий до внедрения и лицензирования;

- для участников стратегического проекта «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины» - эффективная и гибкая система поиска и привлечения грантового, предпосевного и посевного финансирования в проекты и стартапы, что актуально для быстрорастущих и новых рынков.

Ожидаемые результаты - рост объемов доходов от РИД университета с 0,460 млн руб. в 2020 г. до 100 млн руб. в 2030 г., участников партнерской сети - со 140 млн в 2022 г. до 2000 млн руб. в 2030 г. Число лицензионных договоров - в среднем 15 в год.

## ***2. Развитие материально-технических условий осуществления исследовательской и инновационной деятельности, приборной базы.***

Мероприятие включает реализацию инфраструктурного проекта «Создание опытного производства на базе НГТУ» с целью повышение уровня готовности технологий и разработок (TRL 7), который включает:

2.1. Создание в 2022-2023 гг. для стратегического проекта «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика:

- дизайн-центра проектирования и производства гибридных микросборок энергопреобразующей аппаратуры для аэрокосмического применения с оборудованием класса «чистая комната», ключевой партнер - АО «ИСС»;

- центра «Smart Green Energy Systems (SGES)» («умных зеленых» энергосистем), объединяющего несколько направлений исследований в области экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике; ключевые партнеры - УрФУ, ПАО «РусГидро» и ПАО «Газпром нефть».

2.2. Создание в 2021-2022 гг. для стратегического проекта «Новые материалы для прорывных технологий»:

- лаборатории промышленной робототехники (в партнерстве с KUKA Robotics, ESAB);

- Центра аддитивных технологий (совместно с ООО «РусАтом»).

2.3. Создание и оснащение в 2022-2023 гг. современным оборудованием мирового уровня молодежных научных лабораторий биоинертных материалов и биотехнологий, углеродных и родственных материалов для стратегического проекта «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины». Планируется привлечение к руководству научными лабораториями ведущих научных специалистов, в том числе зарубежных.

Ожидаемые результаты: рост объемов НИОКР для реального сектора

экономики по приоритетным направлениям – 5 раз (со 170 млн руб. в 2020 г. до 950 млн руб. в год к 2030 г.), рост доходов от РИД – не менее 100 млн руб. в год к 2030 г. в отсутствие доходов в предыдущий период.

### ***3. Развитие кадрового потенциала сектора исследований и разработок посредством воспроизводства научно-педагогических кадров, совершенствование деятельности аспирантуры и докторантуры.***

3.1. Введение в научно-образовательный процесс для аспирантов обязательного элемента – исследовательская стажировка в ведущих научных и научно-производственных российских и зарубежных центрах по приоритетным направлениям:

– материаловедение – в 2021–2023 гг. с учетом сложившихся академических партнерств, научной школы и заделов;

– электроника и электротехника – в 2024–2026 гг. после установления и расширения партнерств в предыдущие два года;

– информационные технологии и биомедицина – в 2027–2030 гг. с учетом необходимости создания заделов и формирования партнерств в 2021–2026 гг.

Цель исследовательских стажировок – проведение исследований в рамках глобальной повестки, расширение академических партнерств с вузами-лидерами.

3.2. Разработка интегрированных программ «исследовательская магистратура – аспирантура» (в рамках ЦТП «Новые материалы multifunctional назначения»); «технологическая магистратура – аспирантура» (в рамках ЦТП «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»). Планируемый охват до 2025 г. – 10% программ аспирантуры, до 2030 г. – 50%.

В результате стажировок и новых форматов программ ожидается увеличение защит диссертаций аспирантами в срок: к 2025 г. не менее 30 %, к 2030 г. – 65 %, в том числе на основе внедрения результатов в реальное производство.

3.3. Создание в программе «Постдоков» трека для подготовки молодых докторов наук до 39 лет в ведущих мировых центрах и университетах по приоритетным направлениям прикладных исследований (не менее 4 чел. в год). Приоритетное направление – грантовая программа НГТУ (создание целевого фонда) для привлечения зарубежных постдоков (обмен опытом, глобальная рамка исследований и научных дискуссий). К 2025 г. планируется принять в НГТУ 25 российских и 15 зарубежных постдоков, к

2030 г. – 50 и 30 соответственно, в том числе по направлениям: 2021–2023 гг. – ИТ и биомедицина, 2024–2026 гг. – материаловедение, 2027–2030 гг. – электроника и электроэнергетика.

**Ожидаемые результаты к 2030 г.:** расширение академических партнерств и развитие кадрового потенциала сферы исследований и разработок обеспечат рост числа индексируемых в WoS публикаций на 1 НПП – в 3,5 раза, в Scopus – в 3,8 раза; трансфер технологий и партнерства с реальным бизнесом обеспечат рост объемов НИОКР по договорам с организациями – в 5,6 раз (с 246 млн руб. до 1,4 млрд руб.) в год, объем доходов от распоряжения правами на РИД – 100 млн руб. в год (с 0,4 млн руб. в 2020 г.).

### **2.3 Молодежная политика.**

**Текущая ситуация и имеющиеся ресурсы** связаны с присутствием НГТУ во всех значимых для региона творческих, социально-гуманитарных, научно-технических молодежных проектах. Университет является **региональной мультипроектной площадкой и центром развития региональных сообществ**, где сконцентрированы ресурсы Дома научной коллаборации, Кванториума, Точки кипения НГТУ.

Создана широкая инфраструктура для развития и поддержки молодежи: Центр культуры, Дворец спорта (34 спортивных клуба), лыжная база, база отдыха в Республике Алтай (центр студенческого экотуризма), профилакторий и др. Работают 13 студенческих отрядов, волонтерский штаб (более 250 чел.), сеть студенческих объединений. Студенческий совет НГТУ реализует функции молодежного самоуправления и включает 430 чел. Молодежные объединения в НГТУ реализуют ежегодно более 400 мероприятий.

Для развития научно-технического творчества молодежи на базе НГТУ с 2017 г. работает межвузовский студенческий бизнес-инкубатор «Гараж». На его площадках реализуются актуальные практики: «Стартап как диплом» (в 2020–2021 гг. защищено 13 ВКР); программа развития студенческих объединений «Ищи меня в клубе» (7 клубов, 135 участников).

С декабря 2017 г. работает Региональный молодежный медиацентр «ЕЖмедиа» НГТУ–НЭТИ с широким вовлечением студентов и школьников.

**Цель молодежной политики НГТУ в перспективе 2030 г.:** содействие личностному и профессиональному развитию молодежи через вовлечение в научно-техническое творчество, инновационное и социальное предпринимательство, закрепление в университете в качестве научных сотрудников и преподавателей.

### **Ключевые направления и мероприятия.**

***1. Реализация новых творческих и социально-гуманитарных проектов с участием университетов и организаций реального сектора экономики.***

**1.1. Проект «NETI Space: интеграционная платформа техно- и социального предпринимательства молодежи Сибирского федерального округа».**

Проект аккумулирует несколько мероприятий, направленных на:

- развитие материальной базы творческой и социально-гуманитарной деятельности (модернизация площадки кампуса «Smart Urban»);
- вовлечение молодежи в социальное проектирование;
- развитие внутрироссийской мобильности;
- содействие трудоустройству выпускников в высокотехнологичной сфере.

Проект нацелен на создание среды для организации и развития техно- и социального предпринимательства молодежи СФО (рис. 6).

**Цель:** создание среды для организации и развития техно- и социального предпринимательства молодежи региона

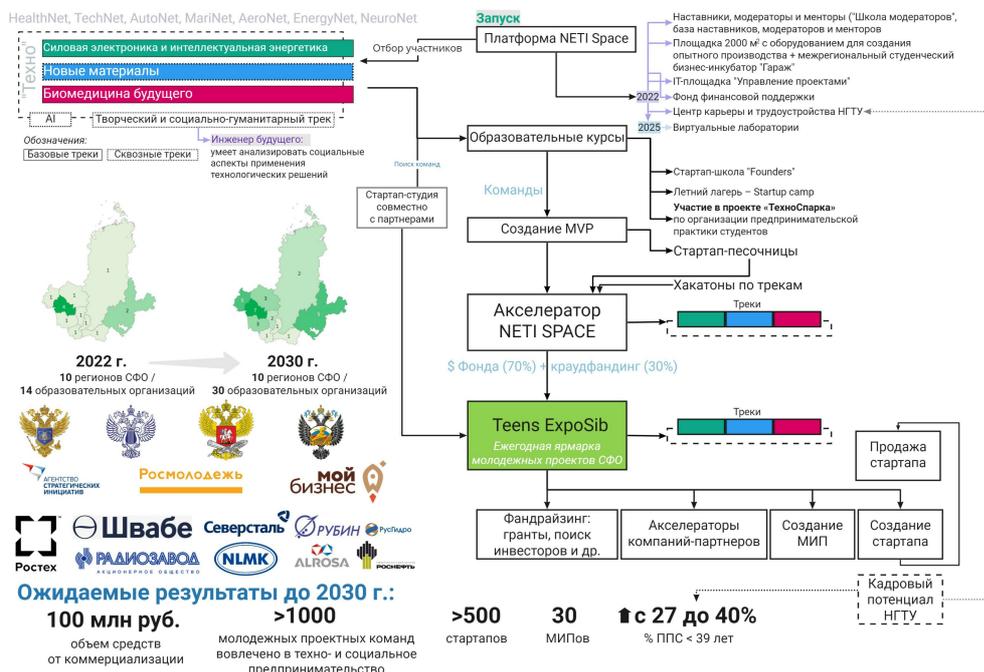
**Задачи:**

- Интеграция молодежи региона через организацию временных и постоянных команд для тестирования идей, создания прототипов, продвижения инновационных продуктов и социальных технологий в сотрудничестве с индустриальными партнерами
- Создание условий для эффективного обмена потоками знаний и технологий между вузами, НИИ и предприятиями региона
- Организация опытного производства высокотехнологичных изделий и оказания научно-технических услуг в рамках инновационного пояса НГТУ и его партнеров

**Что делаем?**

- Организуем молодежный центр прототипирования и инжиниринга
- Проектируем треки в рамках NETI Space
- Формируем и обновляем базу наставников и менторов по трекам
  - 40% Наставники НГТУ
  - 30% Наставники образовательных организаций-партнеров
  - 30% Менторы из индустрии
- Интегрируем совместную деятельность по молодежному предпринимательству: НГТУ, корпорации, образовательные организации СФО при поддержке институтов развития, органов власти
- Создаем фонд финансовой поддержки (НГТУ, партнеры, образовательные организации-участники)
- Привлекаем студентов и обучаем технопредпринимательству и социальному проектированию
- Отбор лучших студентов после изучения дисциплины "Основы проектной деятельности" (бакалавриат)
- Магистранты Высшей инженерной школы работают на площадке на постоянной основе
- Привлечение сторонних команд, в т. ч. победителей региональных конкурсов
- Находим инвесторов, содействуя росту продаж стартапов и инновационных компаний, а также их масштабированию

**Механизмы и инструменты:**



**Рис. 6.** «NETI Space: интеграционная платформа техно- и социального предпринимательства молодежи Сибирского федерального округа»

НГТУ на базе платформы NETI Space интегрирует молодежную предпринимательскую деятельность образовательных организаций региона (14 организаций к 2022 г., 30 организаций к 2030 г.), представителей индустрии (не менее 25 предприятий к 2030 г.) при поддержке институтов развития (АСИ, Фонд содействия инновациям, Фонд инфраструктурных и образовательных программ и др.) и органов власти (в т. ч. через участие в программах «100 стартап-студий и акселераторов», «Стартап вместо магистратуры», «Массовая предпринимательская подготовка студентов», «Инвестиции вместо грантов»).

В основу платформы заложены содержание «научно-технического творчества», модель «инженера будущего», сетевое взаимодействие стейкхолдеров проекта, а также возможности реализации проектной работы

молодежи путем создания двух технологических треков «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика» и «Биомедицина будущего» («техно» – 45% участников) и трех «сквозных» треков («Новые материалы» – 15%, «IT-трек» – 25%, «Творческий и социально-гуманитарный трек» – 15% участников). Сквозные треки призваны оказать влияние на развитие междисциплинарной среды, обеспечить создание сквозной системы обмена знаниями о социальных аспектах технологических решений («Творческий и социально-гуманитарный трек»), о цифровых трансформациях в приоритетных направлениях («IT-трек») и применении новых материалов для силовой электроники, распределенной энергетике, биомедицины (трек «Новые материалы»).

Посредством интеграции ресурсов НГТУ, образовательных организаций-партнеров и федерального проекта «Академия наставников» ежегодно обновляется база сертифицированных наставников, модераторов и менторов (40% – наставники и модераторы НГТУ, 30% – образовательных организаций-партнеров, 30% – менторы из индустрий – высокотехнологичная промышленность, а также экспертное сообщество в сфере социального и регионального развития).

Ежегодным мероприятием является «Ярмарка молодежных стартапов СФО» (Teens ExpoSib), на котором молодежные команды защищают проекты (по трекам) перед экспертами. Команды лучших проектов приглашаются в отраслевые акселераторы партнеров, получают гранты, предложения от инвесторов (к 2030 г. – отношение частных инвестиций к государственным грантам на ранних стадиях финансирования в стартапы – 5 к 1), а также получают возможность войти в кадровый резерв университета.

Реализация стратегических проектов НГТУ (раздел 3) позволит расширить базу менторов из индустрии, осуществлять качественную экспертизу идей на входе в треки, усилить образовательный блок через личное участие представителей предприятий, отбирать лучшие проекты для инвестирования и/или внедрения в бизнес-структуры.

В составе платформы NETI Space – Центр карьеры и трудоустройства НГТУ как органичный элемент экосистемы университета, связующего звена между выпускниками, высокотехнологичным бизнесом и академическим сообществом. В составе функционала Центра – сектор взаимодействия с высокотехнологичным бизнесом, инновационными компаниями и научными организациями. Процент трудоустроенных выпускников в течение двух месяцев после окончания университета составит не менее 95%.

**Ожидаемые результаты к 2030 г.:** созданная среда для развития инновационного и технологического предпринимательства, реализация проекта в масштабах макрорегиона вовлечет в техно- и социальное

предпринимательство не менее 1000 молодежных проектных команд; будет создано не менее 500 стартапов, 30 спин-офф – компаний; доля работников в возрасте до 39 лет в численности ППС НГТУ возрастет с 27 до 40%.

## **2.4 Политика управления человеческим капиталом.**

**Текущая ситуация и имеющиеся ресурсы.** Общее количество сотрудников НГТУ составляет 2082 чел. Доля ППС – 45%. В период 2010–2020 гг. сложились научные школы, из них наиболее результативные – в области силовой электроники и материаловедения, где сосредоточена наиболее активная научная молодежь.

Результативность НПР неоднородна: 10% сотрудников обеспечивают 80% ключевых показателей эффективности деятельности университета. Удельный вес научных сотрудников – 4%. Средний возраст сотрудников составляет 50 лет, отмечается тенденция снижения доли сотрудников в возрасте до 39 лет (на 20 % с 2016 по 2020 г.). Как следствие, происходит снижение числа кандидатов наук (на 12,6% по сравнению с 2016 г.) при относительной стабильности числа докторов наук (137 чел. в 2020 г.). Кадровые решения связаны преимущественно с обеспечением текущих потребностей подразделений.

Трансформация политики управления человеческим капиталом обусловлена стратегическими приоритетами научно-технологического и инновационного развития, конкуренцией за таланты.

**Цель политики** – создание механизмов привлечения и закрепления лучших преподавателей и сотрудников, системы развития и мотивации к достижению стратегических целей и задач. Трансформация направлена на:

- изменение кадровой структуры в соответствии с целевой моделью НГТУ;
- дифференциацию траекторий профессионального развития сотрудников;
- меры по повышению привлекательности научной карьеры для молодежи;
- сфокусированное наращивание профессиональных компетенций;
- повышение эффективности процессов управления персоналом.

Изменение кадровой структуры в соответствии с целевой моделью предполагает существенный рост доли научных сотрудников и инженерно-технических работников (ИТР) – с 4 до 30% к 2030 г. для развития исследований, опытно-экспериментального производства, выполнения проектов (рис. 7).

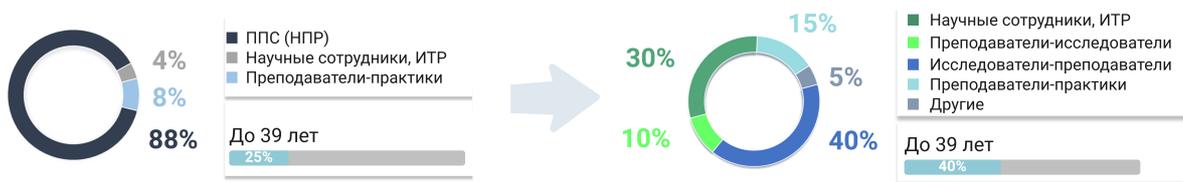


Рис. 7. Изменения в структуре персонала в перспективе 2030 г.

## Ключевые направления и мероприятия.

### 1. Развитие кадрового потенциала системы высшего образования, сектора исследований и разработок посредством обеспечения воспроизводства собственных управленческих и научно-педагогических кадров, привлечение ведущих ученых и специалистов-практиков.

#### 1.1. Проект «Кадры Университета 3.0». Включает два подпроекта (рис. 8).

**Цель:** обеспечение скорости, последовательности и эффективности трансформаций политики управления человеческим капиталом

**Задачи:**

- Увеличение доли научных сотрудников и инженерно-технических работников в кадровой структуре
- Привлечение внешних высококвалифицированных специалистов
- Увеличение доли работников в возрасте до 39 лет в общей численности ППС

**Что делаем?**

- Создаем Управление по работе с персоналом
- Переходим к модели индивидуальных профессиональных треков сотрудников:
  - «исследователь-преподаватель»
  - «преподаватель-исследователь»
  - «научный сотрудник»
  - «преподаватель-практик»
  - руководитель проекта (для научно-технологических проектов)
  - руководитель образовательной программы
- Создаем условия для эффективной работы сотрудников посредством модернизации и открытия новых кампусных площадок, приборного оснащения научно-исследовательских лабораторий и центров, развития цифровых сервисов

**Механизмы и инструменты:**

**Подпроект «Вакансии для лучших» – открытый альтернативный конкурс на замещение должностей ППС и научных сотрудников:**

- формирование системы мотивации приглашенных сотрудников и перспективных кадров из числа талантливой молодежи
- Оценка результативности → создание системы оценки результативности сотрудников, управления контрактами (трудовыми договорами)
- Политика и стандарты → разработка политики найма, квалификационных требований и внутренних стандартов

**Подпроект «Открываем возможности» – обучение и развитие сотрудников:**

- разработка портфеля программ развития – профессиональных компетенций в рамках треков, личностных компетенций
- формирование инвестиционной программы развития сотрудников – участников стратегических проектов и перспективной молодежи (стажировки свыше 3 мес. в ведущих российских и международных вузах / научных организациях)
- обучение в области защиты и коммерциализации РИД совместно с ФИПС и Центром продвижения технологий и инноваций 1-го уровня на базе НГТУ
- формирование цифрового профиля сотрудника в соответствии с выбираемым треком и движением по нему
- формирование цифровой культуры: а) разработка и реализация программ развития цифровых компетенций сотрудников; б) разработка приложения – виртуального онлайн-консультанта для обучения сотрудников внутренним цифровым сервисам

**Показатели результативности:**

Планируется привлечь извне штатного состава НПР:	Стажировки НПР в ведущих российских и международных вузах/научных организациях:	НПР в возрасте до 39 лет в численности ППС:	
к 2025 г. не менее 10%	к 2025 г. не менее 20%	к 2030 г.	до 40%
к 2030 г. не менее 20%	к 2030 г. не менее 40%	Научные сотрудники: 2021 г. 4% → 2030 г. 30%	Преподаватели-практики: 2021 г. 0,5% → 2030 г. 15%

Рис. 8. Проект «Кадры Университета 3.0»

Подпроект «Вакансии для лучших» – рекрутинговый, направлен на внедрение нового системного подхода в политике найма, мотивации и оценке персонала, создание необходимых условий для гибкого обновления и наращивания кадрового потенциала.

Подпроект «Открываем возможности» нацелен на переход к модели индивидуальных профессиональных траекторий развития сотрудников через формирование цифрового профиля, предложения комплекса образовательных программ, разработку разнообразных форм поддержки и направлений профессионального и личностного роста.

Проект «Кадры Университета 3.0» интегрирован в другие политики университета, прежде всего в части поиска и привлечения талантливой молодежи, формирования междисциплинарных коллективов для реализации запланированных изменений.

В результате проекта к 2025 г. будут сформированы новая структура и кадровый состав, адекватные стратегическим целям и задачам НГТУ; ежегодно каждый сотрудник будет проходить обучение в соответствии с профессиональным треком. Не менее 20% НПР к 2025 г. и не менее 40 % к 2030 г. пройдут стажировки длительностью свыше 3 месяцев в ведущих российских и международных вузах/научных организациях.

**Ожидаемые результаты к 2030 г.:** ликвидирован дефицит исследователей, развиваются новые научные школы; рост доли научных сотрудников – с 4 до 30%, ИТР – с 0,5 до 15%, доли НПР в возрасте до 39 лет – до 40%; сформированы условия для привлечения в регион талантливых сотрудников, роста человеческого капитала региона; в полной мере сформирован кадровый состав для дальнейшего развития стратегических проектов.

## **2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.**

**Текущая ситуация и имеющиеся ресурсы.** До 2020 г. университет сохранял локализованную структуру кампуса в Новосибирске. Общая площадь зданий и сооружений составляет 290 тыс. кв. м. В структуре кампуса: 8 учебных корпусов, 8 общежитий (в том числе для аспирантов, иностранных обучающихся), Техноцентр НГТУ, Дворец спорта с легкоатлетическим манежем, Центр культуры, профилакторий. В 2010–2020 гг. кампус университета расширился в результате строительства учебного корпуса №8 (8 тыс. кв. м.), Научной библиотеки (8 тыс. кв. м.), создания современных коворкинг-пространств (студенческого бизнес-инкубатор «Гараж» и Точка кипения НГТУ).

Целевая модель 2030 г., стратегические проекты, трансформация научно-инновационной и образовательной политик требуют присутствия НГТУ на других территориях мегаполиса, в том числе в локациях высокотехнологичного бизнеса. За этим следует **новая концепция кампуса университета**, его распределенность в городском пространстве, развитие материальных и средовых условий для научно-образовательной и

творческой деятельности.

**Цель кампусной и инфраструктурной политики** – формирование пространственной и технологической среды кампуса мирового уровня, способствующей достижению стратегических задач НГТУ и привлечению талантов.

**Ключевые направления и мероприятия:**

***1. Развитие материально-технических условий осуществления образовательной, научной, творческой, социально-гуманитарной деятельности.***

1.1. Проект «Кампус в центре мировой науки и технологий» (кампус «Кольцово» - greenfield) под задачи стратегического проекта «Новые материалы для прорывных технологий» (схема объектов в приложении 8):

Кампус создается на территории Новосибирского района, вблизи с участком экспериментальных станций ЦКП «СКИФ». Студенческий кампус обеспечит присутствие НГТУ в центре событий мировой науки, ареала концентрации высокотехнологичного бизнеса – участников Ассоциации по развитию инновационного территориального кластера Новосибирской области в сфере биофармацевтических технологий «БИОФАРМ» (членом которой является НГТУ), ФБУН ГНЦ вирусологии и биотехнологии «Вектор». На кампусе будут работать около 600 молодых ученых и инженеров НГТУ в рамках направления «новые материалы».

1.2. Парковый проект «Универпарк IT» – создание кампусной площадки НГТУ в инфраструктурном комплексе на левом берегу Новосибирска для IT-компаний, работающих в сфере информационных и телекоммуникационных технологий. Предполагает также подготовку кадров для стратегического проекта «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины». В перспективе – крупнейший городской центр по созданию и развитию IT-стартапов, общественно-деловых мероприятий мировых представителей IT-отрасли. Создается на частные средства в сотрудничестве с Правительством Новосибирской области и мэрией Новосибирска. Общая площадь «Универпарка IT» – 28 000 кв. м., в том числе пространства для резидентов – 14 000 кв. м, научные и производственные площади – 2000 кв. м, кампус – 2000 кв. м.

1.3. Создание экспозиций собственных технологических достижений на демо-площадках на территории НГТУ для демонстрации киберфизических систем и их преимуществ (энергосбережение, экологичность): зарядные станции для электротранспорта, мини-ТЭЦ с генерацией электроэнергии, объекты возобновляемых источников энергии (ВИЭ), роботы-помощники, стенды виртуальной и дополненной реальности и др. Проект способствует

популяризации науки и техники в регионе, в том числе в рамках стратегического проекта «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика».

1.4. Проект «Конгресс-парк "Обь"» (greenfield): разработка и реализация программы благоустройства и развития пространства для научных и образовательных коммуникаций в пригородной рекреационной зоне на берегу реки Обь. Место проведения симпозиумов, конференций, выездных летних/зимних школ и иных публичных мероприятий международного уровня, организуемых как университетом, так и в сотрудничестве с органами власти и бизнес-партнерами.

#### **Механизмы реализации кампусной и инфраструктурной политики:**

- коллегиальная система управления кампусным пространством, согласование интересов стейкхолдеров и пользователей со стратегическими задачами развития университета;
- последовательная ревитализация и модернизация морально и физически устаревших объектов кампусной инфраструктуры и пространства, придание им нового функционала в соответствии со стратегическими задачами;
- вовлечение молодежи при разработке дизайн-концептов пространств через студенческие проекты «Student Court».

**Ожидаемые результаты к 2030 г.:** развитие материальной базы и создание новых кампусных площадок обеспечивают рост доли обучающихся из других субъектов РФ – до 60%, доли иностранных граждан – с 14 до 20%. Созданы новые стандарты городского пространства в публичных зонах университета, выполняющего роль инициатора и участника изменений городской среды.

#### **2.6 Система управления университетом.**

**Действующая система управления НГТУ традиционна,** представлена коллегиальными органами: конференция работников, Наблюдательный совет Программы развития НГТУ как опорного вуза региона, Попечительский совет, Ученый совет НГТУ, ученые советы факультетов, профильные тематические советы, органы студенческого самоуправления. Задачи большинства советов соответствуют действующей модели университета и требуют трансформации с переходом к модели инновационного университета.

**Цель трансформации системы управления университетом:** построить гибкую систему управления, адекватную принципам и содержанию инновационного университета («Университет 3.0»), формирующую благоприятную среду для исследований и разработок, широких

коммуникаций, позволяющую реализовать эффективные бизнес-модели. Система управления НГТУ базируется на ключевых принципах: открытости, коллегиальности принятия решений, приоритетности, экономической целесообразности.

**Принцип открытости** реализуется через вовлечение ключевых стейкхолдеров в обсуждение основных вопросов развития и жизнедеятельности НГТУ, *переход в автономное учреждение, формирование Наблюдательного совета* (по принципу совета директоров) с участием представителей учредителя университета, Правительства Новосибирской области, профессионального и бизнес-сообщества (системообразующих предприятий региона и РФ, прежде всего – участников консорциумов в рамках стратегических проектов), академической среды, общественных организаций.

Переход в статус автономного учреждения планируется для расширения хозяйственно-экономической и финансовой самостоятельности, повышения мобильности управления ресурсами. Это потребует оптимизации структуры университета, эффективного менеджмента и увеличения личной ответственности каждого сотрудника за выполнение своих должностных обязанностей.

Управление стратегическими проектами реализуется через **консорциумы, Совет индустриальных партнеров**. С участием Совета индустриальных партнеров формируется и постоянно актуализируется научно-техническая повестка, укрепляется интеграция университета с индустрией для разработки и продвижения новых технологий, коммерциализации РИД.

**Принцип коллегиальности принятия решений** отвечает задачам развития молодежной и кадровой политики, реализуется через вовлечение сотрудников и обучающихся в процессы формирования и реализации программ и проектов развития НГТУ, подготовку и принятие решений. Тем самым всё большее число сотрудников университета включается в формирование и реализацию стратегии его развития.

**Ученый совет** вместо формальных подходов к его формированию и функционированию станет площадкой подготовки и принятия решений, что предполагает новые принципы определения его состава (по должности, руководители стратегических и приоритетных проектов, инициативная часть сотрудников, студенты), создание комиссий по актуальным направлениям работы. Инструменты работы – стратегические сессии, форсайты, «мозговые штурмы» на постоянной основе.

**Приоритетность проектов и задач** реализуется через концентрацию кадровых, материальных и финансовых ресурсов на стратегических

проектах развития НГТУ, прорывных направлениях и перспективных научных коллективах. Приоритетную поддержку получают инициативные *междисциплинарные команды и проекты*, нацеленные на развитие перспективных направлений НИОКР, создание новых технологий и продуктов.

**Принцип экономической целесообразности** увязан с принципом приоритетности. Поддерживаются инициативы и проекты, направленные на получение конкретных эффектов, обеспечение показателей эффективности стратегических проектов и программ, приоритетных для университета, региона и страны.

## **1. Ключевые мероприятия по трансформации системы управления.**

1.1. Проект для кадрового резерва «Школа профессионального управления» совместно с ведущими российскими и зарубежными экспертами – разработка и реализация программы роста управленческих компетенций:

- «Школа «Университет 3.0» – стратегические сессии и форсайты в области управления современным университетом, лидерства, стратегического планирования и управления рисками, командообразования и коммуникаций, цифровизации и Big Data;

- «Школа мышления и экспериментов» – ежеквартальные семинары по вопросам развития базовых политик университета с погружением все большего числа представителей кадрового резерва, готовых к экспериментам, разработке и запуску пилотных проектов.

1.2. Разработка и внедрение системы внутренних квалификационных требований к руководящим позициям, «стандарта руководителя» с акцентом на лидерство, командообразование, коммуникации, руководство проектами.

1.3. Институционализация центров технологического превосходства в НГТУ как альянса исследований и образования (магистратура – аспирантура – докторантура) в рамках приоритетных направлений с концентрацией материальных, кадровых, финансовых ресурсов для выполнения стратегических проектов. Включает разработку механизма оптимизации организационной структуры, «пересборки» коллективов, системы ключевых показателей эффективности и проектного управления.

1.4. Формирование эффективной команды цифровой трансформации университета, в том числе системы управления университетом: модернизация существующих баз данных, программного обеспечения, внедрение корпоративной системы поддержки процессов.

## **2. Ключевые мероприятия по управлению Программой развития.**

2.1. Разработка дорожной карты (по годам в период 2021–2030 гг.) и ежегодных планов-графиков реализации проектов и мероприятий на уровне отдельных направлений деятельности.

2.2. Организация работ, ежемесячный мониторинг достижения целевых значений показателей результативности и эффективности реализации Программы развития. Уточнение и корректировка действий.

2.3. Управление консорциумами (раздел 4 программы). Мониторинг результатов эффективности деятельности участников консорциума в рамках выполняемых проектов (по полугодиям). Корректировка действий. Реализация Программы развития НГТУ потребует решения взаимосвязанных задач – выделенного управления новыми проектами и управления трансформациями существующих политик и процессов.

Структура управления реализацией Программы включает органы стратегического управления – Наблюдательный совет, Ученый совет НГТУ. Руководитель Программы развития – ректор, определяющий формы и методы управления ее реализацией, контролирующей целевое и эффективное использование ресурсов. Ученый совет определяет принципы распределения ресурсов с учетом хода реализации Программы, рассматривает и утверждает отчеты об итогах ее реализации, изменения и дополнения. В целях оперативного управления Программой создаются комиссии, проектные и рабочие группы. Их основные функции: составление плана реализации Программы в рамках политик и направлений деятельности, распределение ответственности, управление ресурсами в рамках направлений, контроль реализации проектов и мероприятий. Мониторинг реализации Программы осуществляется на всех уровнях управления.

**Ожидаемые результаты** трансформация системы управления связана с достижением поставленных целей и задач в заданные сроки, целевых значений показателей эффективности реализации программы развития. Рост доли внебюджетных доходов – с 34 до 67% будет подтверждением эффективности политик университета и системы управления стратегическими проектами. На всех уровнях управления сформирован квалифицированный управленческий штат.

## **2.7 Финансовая модель университета.**

**Текущая финансовая модель НГТУ** включает формализованную финансовую структуру с центрами финансовой ответственности, правила формирования и распределения доходов. Центрами финансового результата (ЦФР) являются факультеты и крупные хозрасчётные подразделения, Центрами расходов – централизованные службы и подразделения, ректорат

- Центр развития и Центр расходов. Выделены Центры функциональных затрат. Правила распределения доходов от ЦФР включают обязательные отчисления в централизованный фонд (под управлением ректората), направляемый на содержание и развитие имущественного комплекса и централизованных структур. Внутренний бюджет ЦФО формируется на один год.

Источники финансирования университета включают бюджетные (государственное задание, целевое финансирование со стороны учредителя) и внебюджетные (оказание платных образовательных услуг, выполнение НИОКР и оказание научно-технических услуг по договорам с контрагентами, прочие). За прошедший период бюджет университета увеличился на 66% и составил 2988 млн руб. в 2020 г. В структуре доходов НГТУ доля доходов из средств от приносящей доход деятельности – 34%, в том числе от реального сектора экономики – 7,4%, от программ ДПО – 2%. Текущая финансовая модель и структура источников финансирования не в полной мере нацелены на решение стратегических задач.

**Основная цель изменения финансовой модели НГТУ** – диверсифицировать источники финансирования университета в сторону роста доли внебюджетных доходов, прежде всего от реального сектора экономики.

Факторы диверсификации внебюджетных источников:

- расширение географии приема абитуриентов (в России и за рубежом), дистанционных форматов реализации образовательных программ, запуск «Школы передовых производственных технологий» (элитное инженерное образование);
- трансформация системы ДПО и расширение объемов деятельности за счет выхода на новые рынки, участие в НП «Демография»;
- развитие инновационной инфраструктуры, опытно-экспериментальной базы, расширение сотрудничества с промышленными партнерами, увеличение объемов выполнения НИОКР и оказания научно-технологических услуг по договорам с реальным сектором экономики;
- коммерциализация РИД через деятельность Центра трансфера технологий, ЦПТИ 1-го уровня, оказание услуг по патентной аналитике и т.п.;
- статус автономного учреждения, доступность кредитных ресурсов;
- развитие новых источников финансирования: доходы эндаумент-фонда, спонсорская помощь, средства частных инвесторов и партнеров.

Планируется создание новых центров развития (ЦР) и центров финансового

результата (ЦФР) под новые источники привлечения внебюджетных средств, операционного центра финансовой ответственности (ОЦФО) для реализации стратегических проектов.

**Стратегические параметры финансовой модели** предполагают кардинальное изменение структуры источников доходов – рост доли внебюджетных средств с 34 до 67%, снижение доли бюджетных с 66 до 33% (рис. 9).



Рис. 9. Структура источников доходов НГТУ в перспективе 2030 г.

По мере реализации программы развития предполагается рост доли софинансирования из внебюджетных источников (рис. 10).



Рис. 10. Финансовая модель проекта программы развития

**Механизм инвестирования** реализуется посредством централизации средств на уровне университета, формирования бюджета развития, целевых фондов (20% от общего бюджета). Центры технологического превосходства в период до 2024 г. получают приоритетную финансовую поддержку. Другие приоритетные направления инвестирования средств – развитие кадрового потенциала, цифровой среды, кампуса (рис. 11). Источники инвестиций: средства гранта (базовая и специальная части), **софинансирование** из других источников в размере не менее 200 млн руб. в год. Структура

инвестиций в программном периоде представлена на рис. 11.

Цифровая среда	21%
Развитие персонала	37%
Материальная база	42%

Рис. 11. Ключевые направления инвестирования средств

Финансовая устойчивость университета будет обеспечиваться диверсификацией источников финансирования, созданием целевых фондов для приоритетных проектов, резервного фонда из прибыли для снижения рисков. Планируется создание бюджетного комитета НГТУ с участием бизнес-партнеров, с одобрения которого принимаются инвестиционные решения на основе оценки экономической эффективности проектов.

**Ожидаемый эффект** от новой финансовой модели связан с оптимизацией финансовых потоков и ресурсов, что предотвратит разрывы в финансировании стратегических проектов и приоритетных мероприятий программы развития, будет способствовать их выполнению в установленные сроки и в рамках выделенных бюджетов.

## 2.8 Политика в области цифровой трансформации.

**Текущая ситуация и имеющиеся ресурсы.** За предшествующий период университет достиг уровня цифровой зрелости – «целенаправленная информатизация» с элементами «информатизированного университета» (рис. 12).

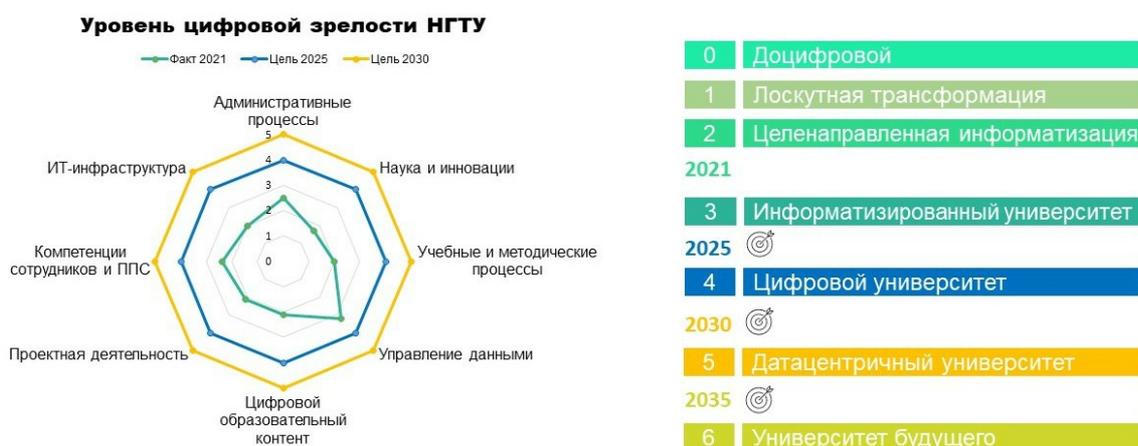


Рис. 12. Оценка уровня цифровой зрелости НГТУ в 2021 г. и цели на 2025 и 2035 гг.

Имеется собственное программное обеспечение для учета и управления

жизненным циклом обучающихся (информационная система университета, подсистема проектирования образовательных программ и подготовки документации по образовательным программам – TPD), среда электронного обучения DiSpace, информационная платформа для проектной деятельности обучающихся, развитая электронная библиотечная система, облачная платформа. Внедрена система электронного документооборота. Информационные системы вуза обеспечивают автоматизированную выгрузку статистических и аналитических отчетов, необходимых для принятия управленческих решений, разработан и развивается API для взаимодействия со сторонними системами, в том числе с ГИС. Реализован проект «Кампусная карта». Ведутся разработки MOOK на базе видеостудии НГТУ.

**Цель цифровой трансформации в перспективе 2030 г.:** комплексное преобразование деятельности НГТУ путем создания принципиально новых сервисов, базирующихся на подходах к управлению данными с использованием цифровых технологий.

Цифровая трансформация затрагивает все сферы деятельности НГТУ, соотносится со стратегической целью, основывается на регулярном изучении и учете потребностей заинтересованных сторон университета и повышении уровня цифровой грамотности (рис. 13).

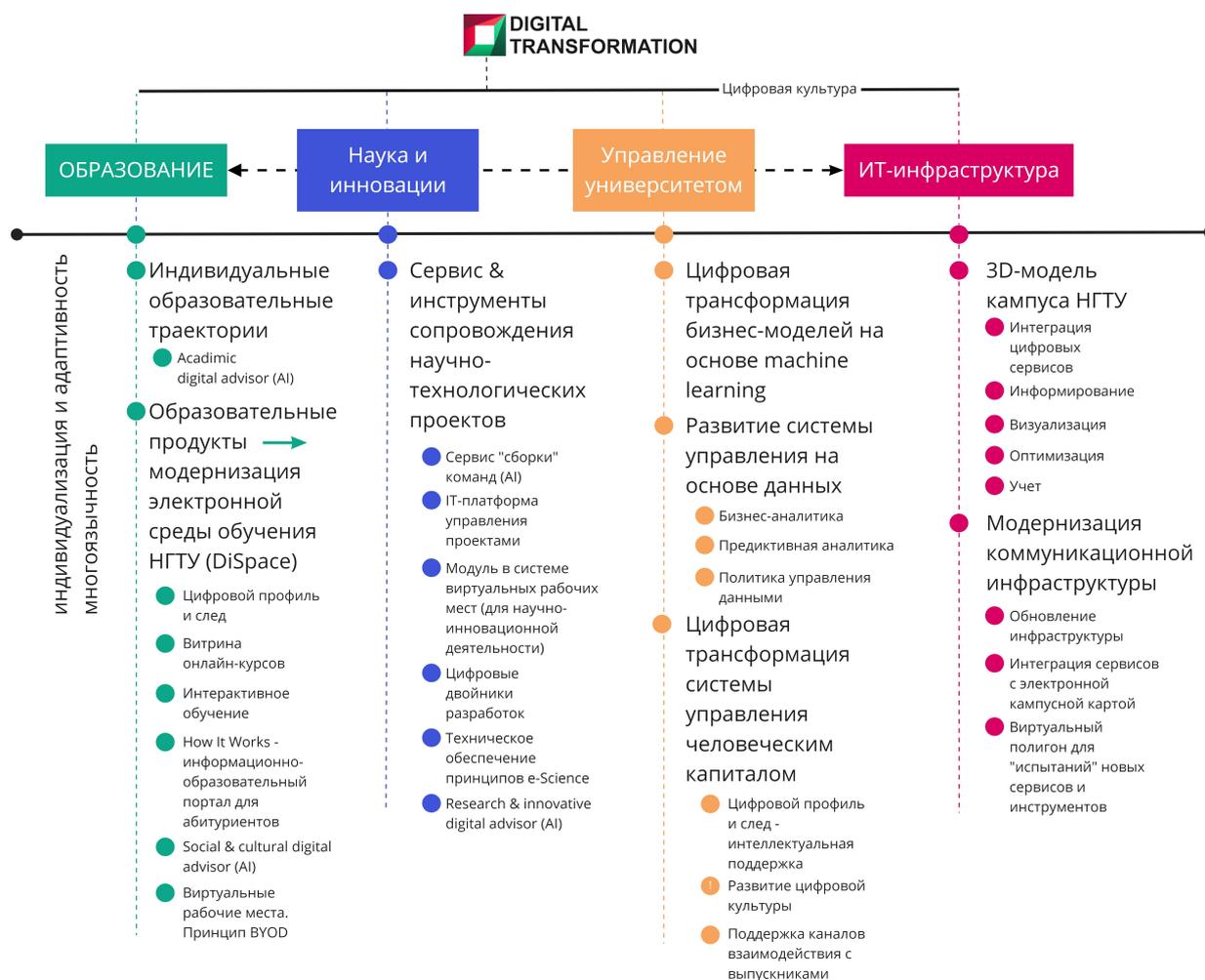


Рис. 13. Концепция цифровой трансформации НГТУ

**Ключевые мероприятия цифровой трансформации НГТУ** объединены в проект «**Датацентричный университет**» и включают подпроекты:

**1. Цифровая трансформация образовательных сервисов на основе индивидуализации и адаптивности с учетом поддержки полиязычности.**

1.1. Создание интеллектуальной среды взаимодействия «вуз-обучающийся-работодатель», сервиса тестирования квалификации обучающегося My Future для формирования и поддержки индивидуальных образовательных траекторий с сопровождением цифрового интеллектуального консультанта (academic digital advisor), интеграция с цифровой средой «Факультетус».

1.2. Расширение функционала электронной среды обучения DiSpace – онлайн-витрина курсов ДПО (маркетплейс), сопровождение academic digital advisor, интеграция с инструментами и сервисами интерактивного обучения.

1.3. Разработка сервисов рекрутинга абитуриентов: личные кабинеты школьников, информационно-образовательный портал How it works и др.

1.4. Создание цифрового сервиса поддержки социально-культурной адаптации, межкультурного и полиязычного взаимодействия между стейкхолдерами – social&cultural digital advisor.

1.5. Создание и внедрение виртуальных рабочих мест студентов, реализация принципа BYOD ("bring your own device").

## ***2. Создание комплексной цифровой платформы e-Science NETI для повышения результативности научной и инновационной экосистемы НГТУ.***

2.1. Создание сервиса «Управление проектами» с функциями подбора исследовательских коллективов («биржа задач» для поиска заказчиков и исполнителей проектов), управления проектами (в т. ч. внешний модуль с функционалом для заказчиков, партнеров – участников консорциумов «Силовая электроника и энергетика», «Функциональные материалы», «БиомедИнжиниринг»), мониторинга результатов и информирования о научно-инновационных событиях НГТУ (research&innovative digital advisor) и др.

2.2. Обеспечение развития принципов e-Science – виртуальных научных коллективов (НГТУ, участники консорциумов, другие партнеры), занимающихся исследованиями и разработками в нескольких научных центрах, находящихся в сетевой среде. Создание цифровых двойников оборудования.

## ***3. Цифровая трансформация системы управления университетом.***

3.1. Создание и развитие бизнес-моделей с применением технологий машинного обучения, обеспечение интеллектуальной поддержки принятия решений в управленческой деятельности. Внедрение инструментов информационной бизнес-аналитики (Business Intelligence), использование предиктивной аналитики для прогнозных расчетов. Расширение функционала в существующих аналитических панелях руководителей (дашборды).

3.2. Развитие комплексных цифровых профилей сотрудников с обеспечением персонифицированной интеллектуальной поддержки в части их профессионального и личностного развития.

## ***4. Создание цифрового двойника НГТУ в перспективе 2030 г.***

4.1. Создание информационной модели кампуса (цифровой двойник НГТУ) с реализацией интеграционной, информационной, демонстрационной, оптимизационной и учетной функций.

4.2. Модернизация коммуникационной инфраструктуры. Развитие

виртуального полигона для обучения, оценки, адаптации новых сервисов и инструментов на основе имитационного моделирования.

Дорожная карта мероприятий представлена в приложении 9.

**Ожидаемые результаты к 2030 г.:** массовый переход к ИОТ, развитие внутриуниверситетской коммуникации, принятие решений на основе данных и оперативной обратной связи; расширение географии абитуриентов; рост числа студентов из других субъектов РФ до 60%, иностранных граждан – с 14 до 20%, доля обучающихся в дистанционном формате – 15%. Оцифрованы все управленческие процессы и создана передовая цифровая среда, позволяющая в интерактивном режиме оперативно управлять деятельностью университета.

## **2.9 Политика в области открытых данных.**

**Текущая ситуация** НГТУ в области публичного предоставления данных представлена в информационной системе интерфейсом прикладного программирования (API) для автоматизации формирования наборов данных по направлениям деятельности: образовательная, научная, управление и др. Текущая открытость оценивается по модели «5 звезд» (PDF и Excel) на уровне 2 из 5 возможных. Расширение партнерств, включенность НГТУ в стратегические проекты национального и регионального развития требуют существенной доработки интерфейса, предоставления понятной, оперативной и наиболее полной информации в форме открытых данных всем стейкхолдерам.

**Цель политики НГТУ в области открытых данных** – обеспечить максимальное доверие государства, бизнеса, граждан к деятельности университета и открытость партнерам, продемонстрировать достижения в области цифровой трансформации. Ключевая задача – расширить массив открытых данных об образовательной, исследовательской и инновационной деятельности НГТУ, связать их с другими источниками для перехода на уровень связанных открытых данных (уровень 5 – LOD). Ключевые принципы реализации политики: использование машиночитаемых форматов, первичность и полнота данных, оперативность предоставления, доступность широкому кругу пользователей, структурированность, отсутствие противоречий между размещением данных и интересами правообладателей.

**Ключевые направления и мероприятия** связаны с созданием условий и решений для размещения в открытом доступе данных о деятельности НГТУ.

1. Определение потребностей и возможностей пользователей данных: их типов, профилей, потенциальных ресурсов и технологий, проведение обширных консультаций, выбор степеней открытости (Excel → CSV → другие).

2. Формирование наборов данных по образовательной деятельности: приемная кампания, образовательные программы, контингент обучающихся, выпускники, календарь событий, инфраструктура.
3. Создание сервиса для образовательных и научных организаций в целях размещения наборов данных, полученных в результате проведения научных и социологических исследований.
4. Разработка внутренних стандартов данных, использование международных стандартов представления данных для обеспечения возможности встраивания в информационные ресурсы третьих лиц.
5. Размещение наборов данных на корпоративном портале, обеспечение связей с другими наборами данных.
6. Разработка и реализация механизмов обратной связи с профессиональной общественностью для оценки и повышения качества наборов данных, оценки востребованности информации о деятельности НГТУ.

#### **2.10 Дополнительные направления развития.**

### **3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.**

#### **3.1 Описание стратегического проекта № 1**

**Стратегический проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»** основывается на уникальных компетенциях НГТУ в области силовой электроники и заделах:

- научная школа «Энергооптимальные устройства силовой электроники» (5 докторов наук, 13 кандидатов наук, 22 научных сотрудника и ИТР, доля молодежи - 42%);
- в 2010–2020 гг. участие в проектах по созданию гиперзвукового комплекса «Кинжал», перспективного авиационного комплекса дальней авиации (ПАК ДА), МС-21, систем накопления электрической энергии мощностью более 1МВт, одного из первых в мире автомобильного электромеханического безредукторного усилителя руля;
- совместные работы с АО «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнева» по разработке российской энергопреобразующей аппаратуры для перспективных космических аппаратов - наст. время;
- первый в стране пилотный проект преобразования автономно работающей локальной системы энергоснабжения жилмассива в Minigrid, интегрированной с сетью ЕЭС (ПТК «Smart EnergyGate») по заказу АО «Россети» в кооперации с ООО «Модульные системы Торнадо» и ООО «АльтероСмарт»; Научно-технический совет НП «НТС ЕЭС» и секция Научного совета РАН по проблемам надежности и безопасности больших систем энергетики одобрили результаты и рекомендовали ПТК Minigrid для применения в локальных энергосистемах, 2020 г. (приложение 10);
- в 2014–2020 гг. заключено договоров на выполнение НИОКР в области электроники и электротехники, энергетического машиностроения и технологий энергоэффективности объемом свыше 450 млн руб. Получено 12 патентов с высоким потенциалом коммерциализации.

#### **Три продуктовых направления (подпроекта):**

**Подпроект 1. Дизайн-центр проектирования и производства гибридных микросборок энергопреобразующей аппаратуры для аэрокосмического применения.** Разработка новых технологий и продуктов:

- силовых малогабаритных энергоэффективных гибридных модулей и энергопреобразующей аппаратуры;

- микропроцессорной системы управления энергопреобразующей аппаратуры (гибко модифицируемой и масштабируемой).

Проект дизайн-центра востребован ключевым партнером и заказчиком – АО «ИСС».

**Подпроект 2. Научно-производственный центр «Системы преобразования и накопления электрической энергии большой мощности».** Включает разработку:

- накопителей энергии от 1 МВт и выше;
- зарядных станций для электротранспорта (электрокары, электроавтомобили, стандарты CHAdeM, SAE J1772, BS EN 61851-1, от 25 кВт и выше);
- статических компенсаторов реактивной мощности.

Проект востребован ключевыми партнерами – ООО «СПТ», ООО «СИБИС».

**Подпроект 3. Инжиниринговый центр «Интеллектуальные энергосистемы».** Включает разработку:

- программно-аппаратных комплексов с распределенной архитектурой и системами управления (Smart EnergyGate);
- интеллектуальной автоматики Minigrid с синхронной инфраструктурой, моно и гибридной генерацией, накопителями энергии для локальных энергосетей;
- сетевого интегратора (систем внешнего мониторинга и управления Minigrid);
- компьютерных тренажеров.

Ключевые партнеры – ООО «Модульные Системы Торнадо», АО «Институт автоматизации энергетических систем».

**Целевые рынки для новых технологий и продуктов:** растущие, новые, рынки будущего, в том числе:

- электроники (сегменты «микроэлектроника» – рост 12% в год; «навигация и радиолокация» – 4,7% в год);
- электротехнической продукции («электрические машины и оборудование» – 7,3% в год, системы накопления энергии – 27% в год);
- интеллектуальной энергетики – рост 9,6% в год;

- Интернет энергии – \$1,9 млрд с 2025 г. (оценки Минэнерго России).

Рынки НТИ: EnergyNet, AutoNet, MariNet, AeroNet, TechNet.

***Основные мероприятия стратегического проекта:***

- создание организационной единицы «Центр технологического превосходства "Силовая электроника и интеллектуальная энергетика"» и разработка модели управления; оснащение высокотехнологичным оборудованием опытно-производственной площадки Техноцентра НГТУ;

- разработка, реализация и масштабирование программ ДПО, формирование портфеля программ для иностранных партнеров;

- подготовка специалистов в «Высшей инженерной школе передовых производственных технологий» НГТУ, разработка новых дисциплин и модулей; привлечение руководителей и специалистов предприятий-партнеров, проектная работа обучающихся, создание специализированных учебных лабораторий;

- привлечение магистрантов и аспирантов на основе трудовых отношений в проекты с возможностью последующего трудоустройства на предприятиях – участниках консорциума;

- разработка нормативной базы для реализации принципов Интернета энергии и использования технологий НГТУ во взаимодействии с инфраструктурным центром рынка «EnergyNet»;

- создание на базе кампуса НГТУ «Кольцово» демонстрационной рабочей интеллектуальной энергосистемы Smart EnergyGate;

- создание центра продвижения технологий Smart EnergyGate и проектирования интеллектуальных энергосетей в России и за рубежом, формирование партнерских отношений для пилотирования технологий и продуктов НГТУ на международных рынках (страны Центральной Азии, Ближнего Востока);

- регистрация прав на результаты интеллектуальной деятельности и их коммерциализация через Центр трансфера технологий НГТУ.

***Стратегический проект реализуется в рамках консорциума*** в партнерстве с академическими институтами, вузами, промышленными предприятиями – всего 23 участника (раздел 4, приложение 6).

***Этапы реализации стратегического проекта*** «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»:

- 2021–2024 гг. – трансформационные процессы и институциональные

изменения, разработка базовых передовых технологий (TRL7-9); увеличение объемов производства, разработка прорывных технологий (TRL1-4);

- 2025–2030 гг. – разработка и внедрение прорывных технологий (TRL7-9), завоевание позиций на мировом рынке, вхождение в группу мировых технологических лидеров; переход к этапу масштабируемости результатов.

**Требуемые инвестиции в проект:** 560 млн руб. – на приобретение основных средств и материальных запасов; 200 млн руб/ год (с 2023 г.), в том числе на дооснащение, приобретение исключительных прав на РИД, оплату труда, транспортных и командировочных расходов, выплаты обучающимся и молодым сотрудникам – участникам проекта в целях их материальной поддержки.

### **3.1.1 Наименование стратегического проекта.**

3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»

### **3.1.2 Цель стратегического проекта.**

Цель проекта: Создать новую высокотехнологичную отрасль систем хранения электроэнергии в России и обеспечить глобальное лидерство в сфере силовой электроники и технологий энергоэффективности.

Вызовы, которым отвечает проект:

- гиперконкуренция стран на рынках электронной продукции, ограничение доступа к зарубежным технологиям и оборудованию;

- обострение геополитических проблем, требующее укрепления позиций России на международном рынке аэрокосмической отрасли, в том числе через повышение энергоэффективности энергопреобразующей аппаратуры космических аппаратов на основе интеллектуальных устройств силовой электроники;

- мировые тренды на децентрализацию производства электроэнергии (относительно низкая стоимость, появление систем хранения электроэнергии), распространение интеллектуальных систем управления.

### **3.1.3 Задачи стратегического проекта.**

1. Разработать принципиально новые модули для энергопреобразующей аппаратуры аэрокосмического применения, систем накопления и передачи энергии, автоматизированных систем управления в электроэнергетике.

2. Создать технологии в рамках «Интернета энергии» (Internet of Distributed Energy Architecture, IDEA) для распределенной энергетике на базе интеллектуальных Minigrid.

3. Интегрировать компетенции и ресурсы организаций-партнеров для достижения технологического и рыночного лидерства.
4. Обеспечить уровень готовности технологий (не менее TRL7) посредством создания опытного производства на базе НГТУ.
5. Создать систему подготовки инженерных кадров для электронной промышленности и электроэнергетики, практического внедрения новых технологий и производственных систем высокотехнологичных предприятий.
6. Сформировать продуктовое направление и обеспечить вклад в развитие рынка систем хранения электроэнергии в приоритетных для России сферах.

#### **3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

**Для университета:** расширение партнерств и выход на новые рынки, рост коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности, привлечение талантливой молодежи и омоложение кадрового состава.

**Количественные результаты** (с учетом предыдущего опыта, новых партнерств, прогноза роста объемов российского рынка «Интернет энергии» до \$2 млрд. в год с 2025 г. по данным Минэнерго России):

2022-2024 гг. – в среднем объем НИОКР – 145 млн руб/год; количество индексируемых в WoS и Scopus публикаций (в том числе типов «Article», «Review») за последние три года – 210 ед /год; объем доходов от РИД – 2 млн руб/год.

2025-2030 гг. – в среднем объем НИОКР – 300 млн руб./год; количество индексируемых в WoS и Scopus публикаций («Article», «Review») за последние три года – 475 ед/год; объем доходов от РИД – 13 млн руб/год.

#### **Эффекты для региона:**

- диверсификация топливно-энергетического баланса за счет использования местных видов топлива и возобновляемых источников энергии;
- повышение энергоэффективности; снижение стоимости электроэнергии; содействие реализации Государственной программы «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности Новосибирской области»;
- бесперебойность и повышение качества электроснабжения, в т.ч. территории опережающего развития «Академгородок 2.0», отдаленных территорий;
- развитие в регионе рынка EnergyNet НТИ.

Проект поддержан на уровне Правительства Новосибирской области (письмо от 30.07.2021 №1680Т/1 – приложение 11).

***Связь с национальными целями и задачами:***

- Стратегия научно-технологического развития РФ – приоритет «Связанность территории РФ за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, освоения и использования космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики».
- Изменение моделей генерации и потребления электроэнергии для создания интеллектуальных сетей, отвечающих потребностям глобального рынка. Достижение к 2030 г. Россией не менее 1,5% объема мирового рынка интернета энергии, 95% российских комплектующих в производстве накопителей электроэнергии.

**3.2 Описание стратегического проекта № 2**

**Стратегический проект «Новые материалы для прорывных технологий»** является междисциплинарным, связывает разные исследовательские области и компетенции университета (химия, физика, инжиниринг и др.), а также другие стратегические проекты через разработку новых материалов для силовой электроники, распределенной энергетики, биомедицины.

Стратегический проект основывается на ***уникальных компетенциях НГТУ и заделах:***

- научная школа по материаловедению – одна из сильнейших в России: более 20 кандидатов технических наук до 40 лет, 4 доктора наук до 45 лет; стажировки сотрудников в ведущих научных центрах и университетах Германии, Франции, Англии, США, Китая; работа на передовых зарубежных источниках синхротронного излучения (ESRF, Франция; DESY, Германия);
- материальная база ЦКП НГТУ «Структура и свойства материалов» с современным аналитическим и технологическим оборудованием, модернизируется в рамках полученного гранта Минобрнауки России в размере 75 млн руб.;
- в 2014–2020 гг. заключено договоров на выполнение НИОКР на сумму свыше 620 млн руб. в области разработки новых материалов, аддитивных технологий, интеллектуальной адаптивной сварки трением, в том числе 3 проекта по созданию высокотехнологичных производств в рамках ПП №218. Получено 8 патентов с высоким потенциалом коммерциализации.

***Подпроект 1. «Научные станции НГТУ в ЦКП «Сибирский кольцевой***

**источник фотонов (СКИФ)»** включает:

- разработку совместно с Проектным офисом ЦКП «СКИФ» двух станций синхротронного излучения (СИ) «Materials Engineering», проектирование отдельных узлов и агрегатов для станций;
- разработку новых методов исследования материалов, методов быстрой обработки больших объемов экспериментальных данных, получаемых с использованием СИ для выполнения работ по другим подпроектам;
- организацию образовательного процесса через вовлечение молодежи в проведение исследований на станциях СИ.

Ключевые партнеры: Институт катализа СО РАН, ИЯФ СО РАН, ФИЦ ИВТ.

### **Два продуктовых направления (подпроекта):**

**Подпроект 2. «Новые металлические материалы»** включает разработку новых материалов с высокой коррозионной стойкостью, полученных в том числе в результате проведенных исследований на станциях СИ. Материалы предназначены для эксплуатации в особо агрессивных средах (кипящих кислотах, щелочах), в том числе для переработки и хранения ядерных отходов и применения в медицинской промышленности (изготовление имплантатов).

Материалы создаются под задачи утилизации радиоактивных отходов, для химической промышленности, цветной и черной металлургии с учетом требований стратегических партнеров: АО НО ПАО, СИБУР, EVRAZ, «Северсталь», ГК «Росатом», ООО «НЗКХ-Инструмент» (АО «ТВЭЛ»).

**Подпроект 3. «Композиционные керамические материалы»** включает разработку:

- новых комплексно легированных многокомпонентных композиционных керамических материалов конструкционного и инструментального назначения;
- технологии производства подложек из корундовой керамики для электронных компонентов;
- новых биосовместимых керамических материалов для производства имплантатов с высоким уровнем надежности и долговечности.

Интересы потенциальных партнеров к данному виду материалов обусловлены сферой их применения: режущая керамика, производство деталей из высокотвердой стали, биомедицина (эндопротезы) и др. В их числе: ООО «Вириал», АО «КЗТС», ХК ПАО «НЭВЗ-Союз», АО «ЭПМ – Новэз».

**Целевые рынки для новых технологий и продуктов:** инструментальная промышленность, электроника, биомедицина, аддитивные технологии. Прогнозы роста рынков: инструментальной промышленности – 7,5% в год; биоматериалов – 16%; композитов – 7,5%; метаматериалов – 36%; аддитивного производства с использованием металлических порошков – 27%; медицинской керамики – 6% в год.

Рынки НТИ: HealthNet, TechNet, AutoNet, MariNet, AeroNet, EnergyNet.

**Основные мероприятия стратегического проекта:**

- создание организационной единицы «Центр технологического превосходства "Новые материалы для прорывных технологий"», разработка модели управления, оснащение опытно-производственных площадок Техноцентра НГТУ оборудованием для отработки серий материалов и изделий из них;
- разработка и реализация программ ДПО и стажировок для участников проекта, в том числе через систему постдоков;
- подготовка специалистов нового типа в НГТУ в области синхротронного излучения и материаловедения; разработка новых модулей и дисциплин – «Применение синхротронного излучения для исследования конструкционных материалов», «Методы анализа данных в синхротронных исследованиях», «Источники синхротронного излучения» и др.;
- создание лаборатории керамических материалов, молодежных научных лабораторий биоинертных материалов и биотехнологий, углеродных и родственных материалов с оборудованием мирового уровня;
- создание регионального Центра аддитивных технологий (совместно с ООО «РусАТ», ГК «Росатом») как центра компетенций и реализации программ ДПО для предприятий Сибирского региона;
- регистрация прав на результаты интеллектуальной деятельности и их коммерциализация через Центр трансфера технологий НГТУ, заключение лицензионных договоров.

**Стратегический проект реализуется в рамках консорциума** в партнерстве с академическими институтами, вузами, промышленными предприятиями – всего 15 участников (раздел 4, приложение 6).

**Этапы развития проекта** «Новые материалы для прорывных технологий»:

2022–2024 гг. – трансформационные процессы и институциональные изменения, проектирование и создание двух станций по материаловедению в ЦКП «СКИФ»; разработка новых материалов (TRL1-4), базовых технологий

(TRL7);

2025–2030 гг. – разработка и внедрение прорывных технологий (TRL7-9), завоевание позиций на мировом рынке, вхождение в группу мировых технологических лидеров; переход к этапу масштабируемости результатов.

**Требуемые инвестиции в проект:** 180 млн руб. – на приобретение основных средств и материальных запасов; 200 млн руб/ год – на дооснащение, приобретение исключительных прав на РИД, оплату труда, транспортные и командировочные расходы, выплаты обучающимся и молодым сотрудникам – участникам проекта в целях их материальной поддержки.

### **3.2.1 Наименование стратегического проекта.**

3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»

### **3.2.2 Цель стратегического проекта.**

**Цель проекта:** Обеспечить превосходство в технологиях создания и практического применения новых керамических и металлических материалов с уникальными свойствами, а также исследовательской инфраструктуры мирового уровня в сфере материаловедения для глобальной конкурентоспособности РФ.

Вызовы, которым отвечает проект:

- исчерпание возможностей разработки новых материалов на базе традиционных технологических процессов и оборудования;
- отставание России от мировых лидеров в области разработки инструментальных материалов (керамика, твердые сплавы), динамически нагруженных материалов, а также с особо высокой коррозионной стойкостью (для переработки и хранения агрессивных сред) и др.; высокая зависимость от импорта;
- отсутствие отечественной высокотехнологичной приборной базы для разработки новых материалов и исследования их природы.

### **3.2.3 Задачи стратегического проекта.**

1. Создать передовую научно-исследовательскую инфраструктуру (в том числе в рамках ЦКП «СКИФ») в области материаловедения для роста объемов исследований и разработок новых материалов, их практического применения.
2. Создать на базе Техноцентра НГТУ полигон по получению новых материалов, производству опытных образцов продукции из них:

- керамических материалов с высоким уровнем прочностных свойств, трещиностойкости и износостойкости;
- материалов на металлической основе с особо высоким уровнем коррозионной стойкости;
- других функциональных материалов.

3. Интегрировать компетенции и ресурсы организаций-партнеров для достижения технологического и рыночного лидерства.

4. Создать систему подготовки перспективных кадров в сфере современного материаловедения, в том числе для ЦКП «СКИФ».

#### **3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

**Для университета:** расширение национальных и международных партнерств на базе ЦКП «СКИФ», новые проекты; выход на международные рынки; новые практические области применения материалов, кратный рост коммерциализации РИД; привлечение молодежи в научно-техническую сферу.

**Количественные результаты** (с учетом предыдущего опыта, новых партнерств, рыночных прогнозов):

2022–2024 гг. – объем НИОКР – 190 млн руб/год; количество индексируемых в WoS и Scopus публикаций (в том числе типов «Article», «Review») за последние три года – 280 ед./год; объем доходов от РИД – 2 млн руб/год.

2025–2030 гг. – объем НИОКР – 400 млн руб/год; количество индексируемых в WoS и Scopus публикаций (в том числе типов «Article», «Review») за последние три года – 635 ед/год; объем доходов от РИД – 18 млн руб/год.

#### **Эффекты для региона:**

- мировой уровень исследований и разработок, обеспечивающих создание новых материалов, технологий и высокотехнологичной продукции (Государственная программа «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности в Новосибирской области»);

- развитие научной и производственной инфраструктуры, интеграционных процессов субъектов инновационной деятельности, развитие наукоемкого бизнеса в регионе, рост числа научных и инновационных проектов (Государственная программа «Стимулирование научной, научно-технической и инновационной деятельности в Новосибирской области»);

- закрепление молодых перспективных исследователей и инженеров через создание не менее 300 новых высокотехнологичных рабочих мест на

научных станциях ЦКП «СКИФ»;

– развитие в регионе Национальной технологической инициативы – Центр компетенций НТИ «Технологии моделирования и разработки функциональных материалов с заданными свойствами»;

– создание центра компетенций по новым материалам и аддитивной печати для производства изделий из металлов для предприятий Новосибирской области и других регионов Сибири.

Проект поддержан на уровне Правительства Новосибирской области (письмо от 30.07.2021 №1680Т/1 – приложение 11).

***Связь с национальными целями и задачами:***

Стратегия научно-технологического развития РФ: приоритет «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта». Дорожная карта «Технологии новых материалов и веществ»: создание и развитие продуктового направления «Особо прочные и коррозионностойкие материалы функционального назначения» (распоряжение Правительства РФ №1484-р от 8 июля 2019 г.). Разработка базовых передовых технологий и импортозамещение, развитие российского рынка материалов для атомной промышленности, нефтехимии и металлургии, разработка и внедрение прорывных технологий, обладающих экспортным потенциалом. Рост объема производства и продаж на внутреннем и внешнем рынках отечественной продукции до 2 млрд. руб. в 2024 г., до 6 млрд. руб. – к 2030 г.

***Связь со стратегическими направлениями развития отраслей:***

– к 2024 г. сократить технологическое отставание, а к 2030 г. – войти в число мировых технологических лидеров по четырем направлениям: полимерные композиционные материалы; аддитивные технологии; редкие и редкоземельные металлы; новые конструкционные и функциональные материалы и вещества;

– Стратегия развития аддитивных технологий на период 2030 года: рост объема российского рынка аддитивного оборудования и комплектующих, материалов для аддитивной печати, услуг и программного обеспечения.

**3.3 Описание стратегического проекта № 3**

**Стратегический проект "Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины" и планируемые**

результаты в виде технологий и продуктов нацелены на растущие и новые рынки. В основе проекта – ключевая компетенция НГТУ по разработке и сборке инженерных решений с использованием информационных технологий и искусственного интеллекта.

**Задель:** в 2010–2020 гг. НГТУ успешно реализовал проекты с научными организациями и бизнес-партнерами в области медицинских технологий:

- диагностическое оборудование (малодозовые цифровые флюорографы) для ООО предприятия «МЕДТЕХ»;

- программно-аппаратный комплекс для мониторинга CO<sub>2</sub> в выдыхаемом воздухе для наблюдения за пациентами в условиях реанимации, спирометр «ЭЛЬФ»; системы прошли медицинскую сертификацию, клинические испытания и внедрены в медицинскую практику;

- новые технологии на основе использования низкотемпературной плазмы атмосферного давления и оригинальные устройства для воздействия на злокачественные образования различного происхождения – в сотрудничестве с ИФП СО РАН, ИТПМ СО РАН, ИХБФМ СО РАН;

- программный продукт по построению индивидуальных 3D-имплантатов для черепно-мозговых операций «CranioCAD» для ФГБУ ННИИТО им. Я. Л. Цивьяна Минздрава России; система прошла первичные испытания;

- технологии импортозамещающего производства эндопротеза коленного сустава с суставными поверхностями, выполненными на основе биостабильного керамического матрикса, и технологии производства керамики и керамических композитов для нового поколения изделий медицинского назначения (ПП №218); технология производства протезов внедрена на предприятии АО «НЭВЗ-КЕРАМИКС», эндопротезы тазобедренного сустава прошли испытания и поставляются на российский рынок;

- в рамках государственного задания Минобрнауки России в 2019–2020 гг. ведутся работы по моделированию системной организации когнитивных функций с применением интеллектуального анализа массивов психометрических и нейрофизиологических данных, интеграции моделей представления знаний на основе интеллектуального анализа больших данных;

- в 2014–2020 гг. заключено договоров на выполнение НИОКР с реальным бизнесом в области биомедицины на сумму более 50 млн руб. Получено 6 патентов с высоким потенциалом коммерциализации. Основа – грантовое финансирование с перспективой активного выхода на индустриальных партнеров.

## ***Продуктовые направления.***

Стратегический проект включает два подпроекта.

***Подпроект 1. Научно-технологический центр «Высокотехнологичное медицинское оборудование».*** Включает разработку:

- оборудования для функциональной реабилитации, в том числе роботизированного комплекса для функциональной терапии с системой биологической обратной связи и виртуальной реальности;
- платформы для цифровой хирургии на базе робототехники, цифровой визуализации, интеллектуальной обработки данных, беспроводной связи;
- портативных приборов для экспресс-детекции потенциально опасных инфекционных агентов;
- оборудование для станции ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» в ЦКП «СКИФ» (система управления лучом, устройства позиционирования объектов исследования и др.).

***Подпроект 2. DATA-центр «Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки информации»*** включает разработку:

- программных средств для диагностики и коррекции эмоциональных состояний и неврологических нарушений на основе анализа голоса и речи;
- технологической платформы цифрового мониторинга здоровья с элементами искусственного интеллекта для подбора и коррекции индивидуальных программ профилактики, предупреждения обострений и лечения хронических заболеваний;
- технологий сбора и обработки данных для изучения вирусов, поражающих человека (по заказу ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор»);
- технологий экспресс-анализа состояния здоровья человека по составу выдыхаемого воздуха (газо- и биосенсоры).

В составе заинтересованных исследовательских и бизнес-партнеров по обоим продуктовым направлениям также – ИФП СО РАН, ФИЦ ФТМ, ФГБУ «НМИЦ им. Ак. Е.Н. Мешалкина», ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна», ООО «Унискан-Ризерч», АО «НЗПП Восток», ООО Предприятие «Медтех».

***Целевые рынки для новых технологий и продуктов:*** телемедицина – рост 25,2% в год; лабораторная диагностика – 8,3%; биосенсоры – 8,17 %; биобезопасность и инфекционный контроль – 6%; реабилитационное оборудование – 6%; роботизированная хирургия – 21,6%; медицинские приложения, инструменты и технологии искусственного интеллекта – 49% в

год.

Рынки НТИ: HealthNet, TechNet, NeuroNet.

***Стратегический проект также предполагает:***

- создание организационной единицы «Центр технологического превосходства "Инженерные решения и искусственный интеллект"» и модель управления этим Центром, оснащение высокотехнологичны оборудованием;
- разработку и реализацию программ ДПО и стажировок для участников консорциума, в том числе на площадках предприятий-партнеров;
- подготовку специалистов нового типа через разработку и реализацию программ магистратуры в области биомедицины (профили «Биоинформатика», «Биофизика»); установление взаимодействий с мировыми вузами-лидерами в области биомедицины – Техническим университетом Дрездена, Университетом Хоккайдо, Университетом Ульсана (Ю. Корея), имеющем в составе Биомедицинский институт технологий и Институт биомедицинских наук;
- создание кластера образовательных программ по направлению «Искусственный интеллект» в партнерстве с организациями – разработчиками технологий искусственного интеллекта (ООО «Предприятие Элтекс» (Eltex), ООО «ДГ-Софт» (2ГИС), АО «БАРС Груп» и др.);
- регистрацию прав на результаты интеллектуальной деятельности и их коммерциализацию через заключение лицензионных договоров;
- трудоустройство обучающихся и выпускников «Высшей школы передовых производственных технологий» на высокотехнологичных предприятиях.

***Стратегический проект реализуется в рамках консорциума*** в партнерстве с академическими институтами, вузами, промышленными предприятиями – всего 13 участников (раздел 4, приложение 6).

***Этапы развития проекта*** "Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины":

- 2021-2025 гг. – трансформационные процессы и институциональные изменения, разработка базовых передовых технологий (TRL7-9), расширение партнерств с бизнесом; увеличение объемов производства, разработка прорывных технологий (TRL1-4);
- 2026-2030 гг. – разработка и внедрение прорывных технологий (TRL7-9), завоевание позиций на мировом рынке, масштабируемость результатов.

**Требуемые инвестиции в проект:** 290 млн руб. – на приобретение основных средств и материальных запасов; 210 млн руб/ год – на дооснащение, приобретение исключительных прав на РИД, оплату труда, транспортные и командировочные расходы, выплаты обучающимся и молодым сотрудникам – участникам проекта в целях их материальной поддержки.

### **3.3.1 Наименование стратегического проекта.**

3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»

### **3.3.2 Цель стратегического проекта.**

**Цель проекта:** обеспечить России лидерство в разработке инженерных решений с применением технологий искусственного интеллекта на стыке технических и медицинских областей науки для биомедицины будущего.

Вызовы, которым отвечает проект:

- стратегическая значимость биомедицинских исследований, обусловленная быстро меняющейся демографической ситуацией (старение населения, миграционная активность), распространением вирусных инфекций, возрастающим значением баз данных (Big Data);
- междисциплинарный характер современных биомедицинских исследований, наступление новой эры персонализированной и цифровой медицины;
- мировой тренд на переход медицины от традиционных инструментов к нейроуправляемым роботизированным системам, нейрокомпьютерам и искусственному интеллекту, диагностическим технологиям визуализации и навигационным системам для хирургии.

Проект направлен на практическое применение инженерных компетенций НГТУ в следующих областях: биомедицинские технологии (персонализированная медицина и нейроуправляемые роботизированные системы); оборудование и приборы (создание биочипов, биосенсоров, биокомпьютеров); биоинформатика (сопровождение медицины P4 – Personalized, Preventive, Predictive, Participatory); специализированные базы данных.

### **3.3.3 Задачи стратегического проекта.**

1. Сконцентрировать ресурсы на разработке прорывных инженерных решений, технологий и продуктов для высокотехнологичной медицины, формировании баз данных и создании интеллектуальных технологий обработки информации, актуальных для формирующихся и будущих

сегментов рынка.

2. Создать на базе НГТУ полигон для отработки новых форм организации прорывных исследований и разработок, сборки и трансфера технологий в области биомедицины будущего с участием ведущих российских и зарубежных университетов, научных организаций, лидеров рынка.

3. Создать и реализовать образовательные программы магистратуры и аспирантуры на стыке технических и медицинских областей науки; организовать совместную подготовку специалистов для решения инженерных задач биомедицины будущего.

### **3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.**

**Для университета:** новые возможности при проведении междисциплинарных исследований в прорывных и зарождающихся направлениях биомедицины за счет привлечения новых знаний и компетенций, их мультиплицирования, интеграции потенциала участников, сетевой формы организации научных исследований и разработок, в том числе с участием ведущих зарубежных научно-образовательных центров.

**Количественные результаты** (с учетом предыдущего опыта, новых партнерств, рыночных прогнозов):

2022–2024 гг. – в среднем объем НИОКР – 150 млн руб/год; количество индексируемых в WoS и Scopus публикаций (в том числе типов «Article», «Review») за последние три года – 200 ед/год; объем доходов от РИД – 1 млн руб/год.

2025–2030 гг. – в среднем объем НИОКР – 300 млн руб/год; количество индексируемых в WoS и Scopus публикаций (в том числе типов «Article», «Review») за последние три года – 475 ед/год; объем доходов от РИД – 13 млн руб/год.

#### **Эффекты для региона:**

– содействие решению задач проекта Новосибирской области «Сибирский биотехнологический НОЦ»;

– совершенствование комплексной системы медицинской реабилитации, в том числе с использованием высокотехнологичного и роботизированного оборудования; расширение возможностей и усиление конкурентных позиций известных в России и за рубежом ФГБУ «НМИЦ им. Ак. Е.Н. Мешалкина», ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна». ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор», развитие медицинского туризма в Новосибирской области и рост связанных с этим экономических эффектов; ускорение темпов инновационного развития.

Проект поддержан на уровне Правительства Новосибирской области (письмо от 30.07.2021 №1680Т/1 – приложение 11).

***Связь с национальными целями и задачами:***

Стратегия научно-технологического развития РФ: приоритеты «Переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта», «Переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения».2. Достижение Россией к 2035 г. не менее 3% объема мирового рынка персонализированных медицинских услуг; рост объема экспорта медицинских услуг к 2024 г. в 4 раза; доля медицинских изделий российского производства на рынке РФ – не менее 40%. Вхождение в группу мировых технологических лидеров и экспортеров медицинских услуг.

#### **4. Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.**

##### **4.1 Структура ключевых партнерств.**

Для реализации стратегических проектов формируются консорциумы с участием партнеров в целях проведения исследований - академические институты, опытно-экспериментального производства и подготовки специалистов - университеты, внедрения в производство и вывода продуктов на рынки - бизнес:

- консорциум "Силовая электроника и энергетика";

- консорциум "Функциональные материалы";

- консорциум "БиомедИнжиниринг".

В составе каждого консорциума с учетом выполняемых ролей выделяются виды участников: исследовательский и образовательный партнер (университеты), бизнес-партнер (предприятия - производители и заказчики), исследовательский и бизнес-партнер (предприятия, имеющие исследовательские подразделения), исследовательский партнер (научные организации),

##### **Структура партнерства в рамках консорциума «Силовая электроника и энергетика».**

**Обоснование выбора участников.** Выбор участников консорциума обосновывается функциональными требованиями проекта и существующим уровнем взаимодействий. С организациями ядра консорциума в период 2010–2021 гг. НГТУ имеет положительный опыт взаимодействия в рамках проведения совместных исследований и/или создания технологий на основе двусторонних договоров. Для создания новых технологий высокого уровня готовности и вывода на рынок готовых продуктов НГТУ необходимо расширение партнерства с исследовательским сектором и производственными предприятиями (технологическими лидерами) и переход к модели консорциума. В состав участников консорциума планируется вовлечь 2 академических института СО РАН, 7 вузов, 14 предприятий (рис. 14).

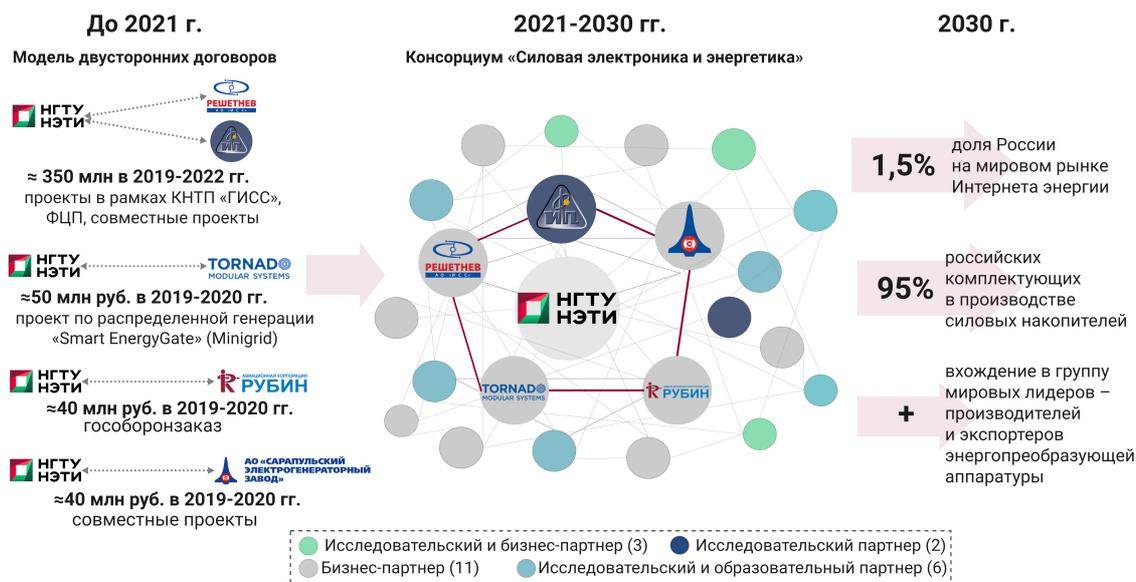


Рис. 14. Уровень интеграции участников консорциума «Силовая электроника и энергетика»

Ключевые партнеры НГТУ в сфере исследований, выступающих основой для новых технологий и разработок – Институт физики полупроводников СО РАН, Институт автоматизации и электротехники СО РАН, АО «ИСС».

Опытное производство организуется на базе НГТУ.

Масштабирование технологий и производство – на площадках ключевых технологических и рыночных партнеров: АО «ИСС» (в том числе в рамках КНТП «ГИСС»), АО «НЗПП Восток», ПАО АК «Рубин», АО «Сарапульский электрогенераторный завод», АО «Технодинамика», АО «Системы постоянного тока», ООО «Модульные системы Торнадо», с которыми в предыдущий период реализованы проекты на сумму свыше 300 млн руб.

Вузы – участники консорциума (НГТУ, ТУСУР, НИУ ВШЭ (МИЭМ), МТГУ ГА, ТПУ, НИУ МЭИ, МАИ) на своих площадках проводят исследования и разработки в рамках совместных планов с академическими институтами и бизнес-партнерами, опытно-экспериментальные работы, реализуют сетевые образовательные программы. НГТУ участвует в решении комплексных задач для авиастроения в рамках консорциума «Цифровая кадровая платформа авиастроения» на базе МАИ.

Основание для рассмотрения организаций и предприятий в качестве участников консорциума – действующие соглашения и договоры о сотрудничестве, полученные письма-согласия на вхождение в консорциум.

Роли участников консорциума представлены в приложении 6.

**Потенциал участников** с учетом занимаемых позиций в академической сфере и на отраслевых рынках оценивается как высокий и соответствует функциональным требованиям проекта: разработка принципиально новых модулей для энергопреобразующей аппаратуры аэрокосмического применения, систем накопления и передачи энергии, автоматизированных систем управления в электроэнергетике, технологий «Интернета энергии»; обеспечение уровня готовности технологий (не менее TRL 7); создание системы подготовки перспективных кадров для электронной промышленности и электроэнергетики.

### Структура партнерства в рамках консорциума «Функциональные материалы».

**Обоснование выбора участников.** В состав участников консорциума входит 15 организаций, в том числе 5 академических институтов, 3 вуза, 7 предприятий (приложение 6). С организациями ядра консорциума в период 2010–2021 гг. НГТУ имеет положительный опыт взаимодействия в рамках проведения совместных исследований и/или создания технологий на основе двусторонних договоров. Для создания новых технологий высокого уровня готовности и вывода на рынок готовых продуктов НГТУ необходимо расширение партнерства с исследовательским сектором и производственными предприятиями (технологическими лидерами) и переход к модели консорциума (рис. 15).

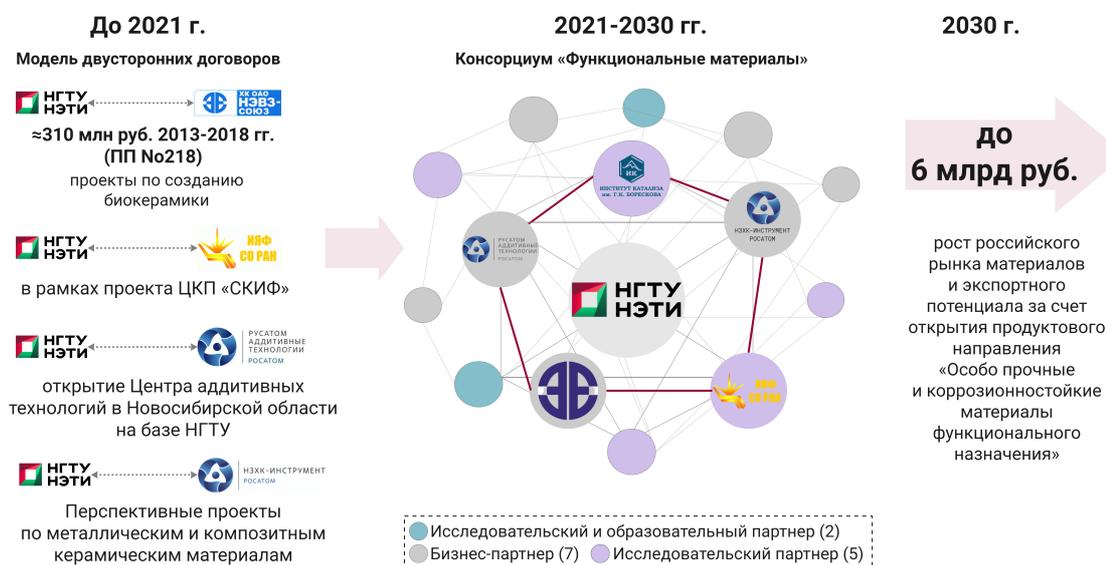


Рис. 15. Уровень интеграции участников консорциума «Функциональные материалы»

Ключевые технологические и рыночные партнеры: АО «КЗТС», ООО «Вириал», ООО «РусАт», «ЭПМ-Менеджмент», ХК ПАО «НЭВЗ-Союз», с которыми реализованы крупные проекты, в том числе по Постановлению

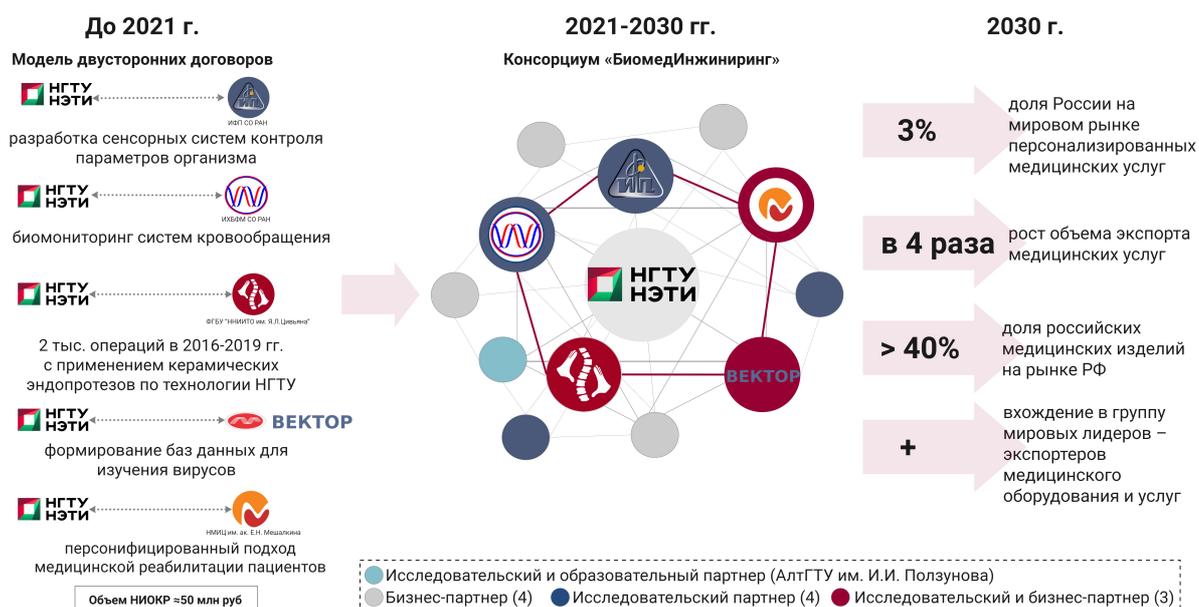
Правительства №218 на создание высокотехнологичных производств, выполнены разработки на сумму свыше 600 млн. руб. Перспективные партнеры: СИБУР, АО «ВНИИНМ» им. А.А. Бочвара, EVRAZ, УГМК, «Северсталь», ФГУП «НО РАО». С их участием планируется масштабирование технологий и производство продукции на основе новых материалов.

Ключевые вузы-партнеры в сфере совместных исследований и образования: Томский государственный университет, Новосибирский государственный университет, с которыми в настоящее время ведутся совместные работы по проекту СКИФ; Алтайский государственный технический университет, где по результатам совместной работы создан Инжиниринговый центр «ХимБиоМаш» (по Постановлению Правительства РФ от 01.08.2020 №1156).

**Потенциал участников** с учетом занимаемых позиций в академической сфере и на профильных рынках оценивается как высокий и соответствует функциональным требованиям проекта: создание передовой научно-исследовательской инфраструктуры в области материаловедения (в том числе в рамках проекта ЦКП «СКИФ»); полигона по разработке аддитивных технологий получения новых материалов и производству из них опытных образцов продукции; создание системы опережающей подготовки кадров в сфере современного материаловедения.

### Структура партнерства в рамках консорциума «БиомедИнжиниринг».

**Обоснование выбора участников.** В состав участников консорциума входит 13 организаций, в том числе 7 научных организаций, 2 вуза, 4 предприятия (приложение 6). Ядро консорциума и модель перехода от двусторонних соглашений и договоров представлена на рис. 16.



*Рис. 16. Уровень интеграции участников консорциума «БиоМедИнжиниринг»*

Научные организации – члены консорциума (ИФП СО РАН, ФИЦ ФТМ, ИХБФМ СО РАН, ФИЦ ИВТ), а также партнеры с собственными исследовательскими подразделениями – ФГБУ «НМИЦ им. Ак. Е.Н. Мешалкина», ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна», ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» – в рамках совместных проектов разрабатывают сенсорные системы, биомолекулярные маркеры, датчики, обеспечивают клинические испытания и базу данных. НГТУ разрабатывает измерительное и другие виды оборудования, программное обеспечение, обрабатывает большие данные. Совместно с АО «НЗПП Восток», ООО «Унискан-Ризерч», ООО предприятие «МЕДТЕХ» разрабатывает промышленный дизайн, дорабатывает устройства для коммерческого применения (TRL 8–9).

Заключено соглашение между НГТУ и ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» по приоритетным направлениям биофизической науки, в том числе для планирования и реализации работ на ЦКП «СКИФ», совместным научно-конструкторским исследованиям по улучшению качественных характеристик средств индивидуальной защиты от инфекционных агентов, а также по системам для отбора проб окружающей среды, работам с Big Data и др. Эти работы являются вкладом сторон в решение задач консорциума.

Вклад АНО «Инновационный центр Кольцово» (ИЦК) заключается в поиске партнеров и продвижении технологий на рынок с использованием сети EEN-Россия, Российской сети трансфера технологий (RTTN), Сибирского регионального узла Российской сети трансфера технологий.

Из числа вузов в состав консорциума входит АлтГТУ с Инжиниринговым центром «ХимБиоМаш» (создан по Постановлению Правительства РФ от 01.08.2020 №1156). Роль АлтГТУ в консорциуме связана с разработкой на основе нейросетевых технологий моделей и программных комплексов для решения задач диагностики, оценки и прогноза течения заболеваний, подготовкой кадров в данных областях.

***Потенциал участников*** с учетом занимаемых позиций в академической сфере и на профильных рынках оценивается как высокий и соответствует функциональным требованиям проекта: создание новых возможностей при проведении междисциплинарных исследований в прорывных и зарождающихся направлениях биомедицины за счет привлечения новых знаний, компетенций, их мультиплицирования, сетевой формы организации научных исследований и разработок, подготовки перспективных кадров.

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

**Система управления каждым консорциумом** включает:

- совет консорциума в составе представителей организаций-участников, рабочие группы;
- выделение «ядра» консорциума – президиума консорциума;
- единую систему стратегического планирования через совместное построение долгосрочных дорожных карт (10 лет), среднесрочных (3–5 лет) и годовых планов мероприятий и проектов, создание рабочих групп;
- координирующую роль НГТУ для принятия оперативных решений, контроля за выполнением планов и проектов, представления интересов консорциума перед третьими лицами;
- единую систему норм, закрепленных в Соглашении о консорциуме; распределение ответственности за результаты.

**Консорциум «Силовая электроника и энергетика». Описание консорциума.**

Консорциум сформирован в рамках стратегического проекта «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика».

**Цель консорциума:** объединение усилий и ресурсов участников для создания и трансфера технологий, подготовки перспективных кадров, научно-технологического развития и глобальной конкурентоспособности регионов и Российской Федерации через реализацию прорывных проектов в сфере силовой электроники и распределенной энергетики.

**Задачи консорциума:**

- проведение совместных прорывных исследований и разработка принципиально новых технологий и продуктов, инициирование и реализация крупных научно-технологических проектов в области силовой электроники и распределенной энергетики и смежных с ними направлениях;
- развитие инфраструктуры через создание центров коллективного пользования, опытного производства и т.п.; доведение технологий и разработок до уровня TRL7–9 с использованием ресурсов профильных институтов, научно-производственных центров, промышленных предприятий;
- реализация образовательных проектов, направленных на подготовку специалистов в области исследований и инженерно-технических работ, решение производственных задач и цифровизацию в сфере электротехники и электроэнергетики, в том числе через Высшую инженерную школу

передовых производственных технологий;

- создание эффективной системы поиска и поддержки талантливой молодежи для развития электроники, электротехники и энергетики России;
- совместное участие в международных, федеральных, региональных и корпоративных конкурсах.

**Тип:** объединение на основе соглашения.

**"Ядро" консорциума** (президиум) составляют: НГТУ, АО «ИСС», ИФП СО РАН, ПАО АК «Рубин», АО «Сарапульский электрогенераторный завод», ООО «Модульные системы Торнадо».

**Усиление позиций консорциума** планируется через:

- участие членов консорциума в органах управления университета – Наблюдательном совете, Совете индустриальных партнеров, в том числе мониторинге реализации программы развития, экспертизе потенциала НИОКР;
- стратегическое позиционирование консорциума в российском и мировом пространстве;
- расширение числа участников и связей внутри консорциума за счет рабочих групп и структурирования процессов разработки проектов.

### **Консорциум «Функциональные материалы». Описание консорциума.**

Консорциум сформирован в рамках стратегического проекта «Новые материалы для прорывных технологий».

**Цель консорциума:** интеграция ресурсов участников для развития инфраструктуры мирового уровня и обеспечения глобальной конкурентоспособности в сфере технологий создания новых материалов с уникальными свойствами (керамических, металлических и др.), научно-технологического лидерства России в данных направлениях.

### **Задачи консорциума:**

- создание технологий получения и практического применения функциональных материалов с заданными свойствами, в том числе высокопрочных, коррозионно-стойких, износостойких;
- развитие инфраструктуры через создание центров коллективного пользования, использование опытного производства НГТУ, экспериментальных площадок профильных институтов, научно-производственных центров и промышленных предприятий для

производства продукции на основе новых материалов;

- реализация совместных образовательных активностей, ориентированных на подготовку высококвалифицированных инженерно-технических специалистов, способных к разработке и внедрению новых технических решений в области материаловедения;

- создание эффективной системы поиска и поддержки талантливой молодежи для развития новых областей материаловедения, создания новых материалов и продуктов на их основе для глобальных рынков;

- совместное участие в международных, федеральных, региональных и корпоративных конкурсах.

**Тип:** объединение на основе соглашения.

**Ядро консорциума:** НГТУ, Институт ядерной физики СО РАН, ГК «Росатом» (ООО «РусАтом»), АО «ТВЭЛ» (ООО «НЗКХ-Инструмент»), ХК ПАО «НЭВЗ-Союз».

**Усиление позиций консорциума** предполагается через:

- участие ключевых партнеров в органах управления университета – Наблюдательном совете, Совете индустриальных партнеров, в том числе мониторинге реализации программы развития, экспертизы потенциала НИОКР, стратегическом позиционировании консорциума в российском и мировом пространстве;

- расширение числа участников и связей внутри консорциума за счет рабочих групп и структурирования процессов разработки проектов.

### **Консорциум «БиомедИнжиниринг». Описание консорциума.**

Консорциум сформирован в рамках стратегического проекта «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины».

**Цель консорциума:** интеграция компетенций и ресурсов научных институтов, университетов и бизнеса для поиска и разработки новых инженерных решений, прорывных технологий в сфере биомедицины, ответа на большие вызовы и задачи, связанные со здоровьесбережением нации, формирования новых сегментов рынка, подготовки специалистов на стыке технических и медицинских областей науки.

### **Задачи консорциума:**

- проведение прорывных научных исследований и реализация научно-технологических проектов по направлениям «Разработка высокотехнологичного медицинского оборудования, приборов и устройств»,

«Медицинские данные и интеллектуальные технологии обработки информации для систем диагностики, мониторинга и защиты здоровья»;

- ускоренное создание и вывод на рынок новых технологий и продуктов высокого уровня готовности (TRL 7–9) на основе системы разделения и одновременно интеграции компетенций и ресурсов в цепочке «идея – прототип – клинические испытания – лицензирование и сертификация – мелкая серия – опытная серия – производство»;

- разработка и реализация новых, востребованных высокотехнологичными предприятиями биомедицинского кластера образовательных программ, сетевых программ, повышение практических компетенций научно-педагогических работников вузов с использованием лучших практик и передового опыта участников консорциума;

- создание эффективной системы поиска и поддержки талантливой молодежи для развития новых областей биомедицины, создания стартапов и новых высокотехнологичных компаний.

**Тип:** объединение на основе соглашения.

**«Ядро» консорциума:** НГТУ, ИФП СО РАН, ИХБФМ СО РАН, ФГБУ «ННИИТО им. Я.Л. Цивьяна» Минздрава России, ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор» Роспотребнадзора, ФГБУ «НМИЦ им. Ак. Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.

**Усиление позиций консорциума** предполагается через:

- участие ключевых партнеров в органах управления университета – Наблюдательном совете, Совете индустриальных партнеров, в том числе мониторинге реализации программы развития, экспертизы потенциала НИОКР, стратегическом позиционировании консорциума в российском и мировом пространстве;

- расширение числа участников и связей внутри консорциума, сети заказчиков технологий/продуктов через участие в консорциуме АНО «Инновационный центр Кольцово» (Сибирский региональный узел Российской сети трансфера технологий); членство НГТУ в Ассоциации по развитию инновационного территориального кластера Новосибирской области в сфере биофармацевтических технологий «Биофрам», в состав которой входит свыше 60 высокотехнологичных предприятий – производителей и поставщиков;

- привлечение в консорциум зарубежных вузов-партнеров: Технический университет Дрездена (по ключевому направлению исследований и трансфера технологий в сфере науки о здоровье, биомедицины и биотехнологий), Университет Хоккайдо (по направлениям деятельности

медицинской клиники и медицинских исследований - 30% бюджета университета), Университет Ульсана.

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

<b>Политика университета по основным направлениям деятельности</b>	<b>3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»</b>	<b>3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»</b>	<b>3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»</b>		
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					

**Приложение №2. Показатели, необходимые для достижения результата предоставления гранта**

Наименование показателя	Ед. измерения		2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
<b>1. Численность лиц, прошедших обучение по дополнительным профессиональным программам в университете, в том числе посредством онлайн-курсов</b>	Чел.	Базовая часть гранта	X	X	1 380	1 640	3 080	3 690	4 700	5 760	6 380	6 790	7 200	7 610
		Специальная часть гранта	X	X	1 820	2 360	4 420	5 310	6 800	8 240	9 120	9 710	10 300	10 890
<b>2. Общее количество реализованных проектов, в том числе с участием членов консорциума (консорциумов), по каждому из мероприятий программ развития, указанных в пункте 5 Правил проведения отбора</b>	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
		Специальная часть гранта	X	X	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2.1 из них по мероприятию «а», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	3	2				1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X		2	3	2	2	3	1	1	1	1
2.1.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X							1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X		2	2	2	1	1	1	1	1	1



исле:		Специальная часть гранта	X	X				3	3	2	2	2	2	2
2.3.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X					1	1				
		Специальная часть гранта	X	X				1	1	1	1	1	1	1
2.3.2 3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	1	1							
		Специальная часть гранта	X	X				1	1	1	1	1	1	1
2.3.3 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1						1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X				1	1					
2.4 из них по мероприятию «Г», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	2	2	2	1						
		Специальная часть гранта	X	X	1	2	2	1		1				
2.4.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	1	1	1						
		Специальная часть гранта	X	X	1	1	1	1						
2.4.2 3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1									
		Специальная часть гранта	X	X										
2.4.3 3.3. Проект «Новые инженерные		Базовая часть гранта	X	X		1	1							

решения и искусственный интеллект для биомедицины»	Ед.	Специальная часть гранта	X	X		1	1			1				
2.5 из них по мероприятию «д», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X					1	1	1	1	1	
		Специальная часть гранта	X	X	1	2	1	1						
2.5.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X					1	1	1	1	1	
		Специальная часть гранта	X	X	1	1	1	1						
2.5.2 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X		1								
2.6 из них по мероприятию «е», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X		1		3	3	4	2	3	3	3
2.6.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	1	1	1				
		Специальная часть гранта	X	X		1		1	1	1	1	2	2	2
2.6.2 3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	1	1							
		Специальная часть гранта	X	X				1	1	2	1	1	1	1

2.6.3 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1						1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X				1	1	1				
2.7 из них по мероприятию «ж», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		2	2	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X	2	1	2	1	3	2	1	1	1	1
2.7.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X							1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X	1		1		1					
2.7.2 3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1	1	1	1				
		Специальная часть гранта	X	X	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
2.7.3 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1							
		Специальная часть гранта	X	X					1					
2.8 из них по мероприятию «з», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
		Специальная часть гранта	X	X	2	1		3	1	2	1	1	1	1
2.8.1 3.1. Проект «Силовая электроника		Базовая часть гранта	X	X							1	1	1	1

а интеллектуальная энергетика»	и	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х	1			1						
		Ед.	Базовая часть гранта	Х	Х		1	1	1	1	1				
2.8.2 3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	и	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х	1			1	1	2	1	1	1	1
			Базовая часть гранта	Х	Х	1						1	1	1	1
2.8.3 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	и	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х		1		1						
			Базовая часть гранта	Х	Х	3	2	2	1	1	1	2	2	2	2
2.9 из них по мероприятию «и», в том числе:	и	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х	2	4	2	4	2	3	2	2	2	2
			Базовая часть гранта	Х	Х	1						1	1	1	1
2.9.1 3.1. Проект «Силовая электроника интеллектуальная энергетика»	и	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
			Базовая часть гранта	Х	Х	1	1	1	1	1	1				
2.9.2 3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	и	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1
			Базовая часть гранта	Х	Х	1	1	1				1	1	1	1
2.9.3 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	и	Ед.	Специальная часть гранта	Х	Х		1		1						
			Базовая часть гранта	Х	Х	1	1	1				1	1	1	1



числе:		Специальная часть гранта	X	X	1	2	2		2		1	1		
2.12.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X				1	1					
		Специальная часть гранта	X	X	1	1	2		1		1	1		
2.12.2 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X		1	1							
		Специальная часть гранта	X	X		1			1					
2.13 из них по мере приятию «о», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	2						1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X		1	1	1		1		1	1	1
2.13.1 3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X								1	1	1
2.13.2 3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1									
		Специальная часть гранта	X	X						1				
2.13.3 3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»	Ед.	Базовая часть гранта	X	X	1						1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X		1	1	1						

2.14 из них по мере приятию «п», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х		1	1	1	1	1				
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3
2.14.1 3.1. Проект « Силовая электрони ка и интеллектуаль ная энергетика»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х										
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2
2.14.2 3.2. Проект « Новые материалы для прорывных тех нологий»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х		1	1	1	1	1				
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2.15 из них по мере приятию «р», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х		1	2		1					
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	1	1		1		2	1	3	1	3
2.15.1 3.1. Проект « Силовая электрони ка и интеллектуаль ная энергетика»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х			1		1					
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	1	1		1		1	1	1	1	1
2.15.2 3.2. Проект « Новые материалы для прорывных тех нологий»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х		1	1							
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х								1		1
2.15.3 3.3. Проект « Новые инженерные решения и искусственный инт еллект для биомед ицины»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х										
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х						1		1		1

2.16 из них по мере приятию «С», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х	1						1	1	1	1
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х		1	1		1					
2.16.1 3.1. Проект « Силовая электрони ка и интеллектуаль ная энергетика»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х	1						1	1	1	1
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х										
2.16.2 3.3. Проект « Новые инженерные решения и искусственный инт еллект для биомед ицины»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х										
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х		1	1		1					
2.17 из них по мере приятию «Т», в том числе:	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х	1	2	2	1	1	1	2	2	2	2
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	2	2	3	2	1	2				
2.17.1 3.1. Проект « Силовая электрони ка и интеллектуаль ная энергетика»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х							1	1	1	1
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	1	1	2	1	1					
2.17.2 3.2. Проект « Новые материалы для прорывных тех нологий»	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х		1	1	1	1	1				
		Специальн ая часть г ранта	Х	Х	1	1	1			1				
2.17.3 3.3. Проект « Новые инженерные решения и	Ед.	Базовая ча сть гранта	Х	Х	1	1	1				1	1	1	1

искусственный интеллект для биомедицины»	Специальная часть гранта	X	X				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
<b>Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта</b>													
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	тыс. руб.	523,437	571,429	646,154	798,78	1 045,455	1 146,739	1 260,417	1 336,634	1 387,56	1 529,954	1 642,857
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	%	27,2	28,6	30,3	34,7	34,9	35,1	36,7	37,5	38,1	38,9	40
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	%	0,3	3,2	6,3	13,8	17,9	20,3	20,5	20,8	21,1	21,2	21,5
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР	тыс. руб.	1 391,842	1 512,245	1 619,231	1 822,561	1 939,773	2 326,739	2 479,167	2 589,109	2 808,612	2 898,618	3 035,714

P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	чел	0	0	993	1 000	1 200	1 250	1 300	1 350	1 400	1 450	1 500
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	тыс. руб	4,21	68,027	74,359	79,268	88,636	108,696	130,208	138,614	153,11	165,899	187,5
<b>Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего специальную часть гранта</b>													
P1(с2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	ед	0,229	0,242	0,308	0,384	0,483	0,579	0,65	0,74	0,785	0,802	0,822
P2(с2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	ед	0,463	0,483	0,606	0,759	0,991	1,161	1,3	1,45	1,586	1,623	1,666

P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР	тыс. руб	70,624	74,83	96,154	145,122	147,727	210,87	218,75	232,673	239,234	244,24	276,786
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР	тыс. руб	361,597	423,129	536,538	713,171	848,182	936,739	1 032,813	1 098,02	1 237,321	1 293,548	1 350,893
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	3	3,1	3,8	5	5,9	7,2	9	10,1	11,7	13,3	14,7

P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	%	52,7	52,9	53	53,2	54	54	54,7	56	56,8	58,1	60
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	13,7	13,9	14,6	16,2	17,1	17,4	17,7	18,2	18,7	19,2	20
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	тыс. руб	0,635	0,68	2,564	6,098	11,364	21,739	31,25	44,554	57,416	69,124	89,286

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

№	Наименование показателя	3.1. Проект «Силовая электроника и интеллектуальная энергетика»	3.2. Проект «Новые материалы для прорывных технологий»	3.3. Проект «Новые инженерные решения и искусственный интеллект для биомедицины»		
<b>Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта</b>						
P1(б)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P2(б)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P3(б)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P4(б)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" по средством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
<b>Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего специальную часть гранта</b>						

P1(c2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника	определяет з начение	определяет з начение	определяет з начение		
P2(c2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	определяет з начение	определяет з начение	определяет з начение		
P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения		
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР.	определяет з начение	определяет з начение	определяет з начение		
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности и обучающихся по образовательным программам высшего образования	обеспечивает достижение з начения	определяет з начение	определяет з начение		
P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения		
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения	обеспечивает достижение з начения		
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	определяет з начение	определяет з начение	определяет з начение		

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

<b>№ п/п</b>	<b>Источник финансирования</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>
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	950 000	950 000	950 000	950 000	900 000	900 000	900 000	900 000	850 000	850 000
3.	Иные средства федерального бюджета, тыс. рублей	1 375 000	1 377 000	1 381 000	1 400 000	1 460 000	1 510 000	1 540 000	1 580 000	1 610 000	1 650 000
4.	Средства субъекта Российской Федерации, тыс. рублей		8 500	10 000	14 000	17 000	20 000	26 000	32 000	36 000	40 000
5.	Средства местных бюджетов, тыс. рублей		80	240	420	540	750	1 200	1 800	2 250	2 400
6.	Средства иностранных источников, тыс. рублей	15 000	17 000	17 000	18 000	18 000	18 000	19 000	19 000	19 000	20 000
7.	Внебюджетные источники, тыс. рублей	1 111 500	1 263 000	1 494 500	1 707 000	2 140 000	2 380 000	2 615 000	2 935 000	3 145 000	3 400 000
<b>ИТОГО</b>		<b>3 551 500</b>	<b>3 715 580</b>	<b>3 952 740</b>	<b>4 189 420</b>	<b>4 635 540</b>	<b>4 928 750</b>	<b>5 201 200</b>	<b>5 567 800</b>	<b>5 762 250</b>	<b>6 062 400</b>

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

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

Политика устойчивого формирования цифровых компетенций предполагает обязательное изучение следующих дисциплин (модулей):

**Информационные технологии и основы программирования, 1-2 семестры, 6 з.е.; Программные средства профессиональной деятельности, 5-6 семестры, 4 з.е.; Системы искусственного интеллекта и машинное обучение, 3-4 курсы, 4 з.е.**

С 2024 г. планируется обеспечить уровневость в изучении дисциплин «Информационные технологии и основы программирования» и «Системы искусственного интеллекта и машинное обучение».

Перечень формируемых цифровых компетенций по универсальным дисциплинам цифровой направленности представлен в табл. 7.1.

Таблица 7.1 – Универсальные дисциплины цифрового блока по образовательным программам, непрофильным для ИТ-сферы

№	Наименование дисциплины (курса, модуля)	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специальности	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, тыс. чел.		
					2021	2022	2023
1.	Информационные технологии и основы программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;</li> <li>– Способен понимать принципы работы современных ИТ и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</li> <li>– Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	6 / 216	2,5	5,0	5,0
2.	Программные средства профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способен формировать ресурсно-информационные базы для решения профессиональных задач;</li> <li>– Способен самостоятельно приобретать с помощью ИТ и использовать в практической деятельности новые знания и умения;</li> <li>– Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологий для решения профессиональных задач.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	4 / 144	-	-	1,8
3.	Системы искусственного интеллекта и машинное обучение	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные продукты, в т.ч. с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;</li> <li>– Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных комплексов;</li> <li>– Способен создавать модели управления данными с использованием облачных технологий.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	4 / 144		1,7	1,7

В рамках индивидуальной образовательной траектории каждому обучающемуся будет предоставлено право выбора дополнительных дисциплин информационной направленности в составе блока Electives.

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

Формирование цифровых компетенций у обучающихся вне зависимости от уровня получаемого образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура) в рамках индивидуальной образовательной траектории.

Бакалаврам и специалистам предлагается освоить одну из программ переподготовки, приведенных в таблице 7.2, в последний год обучения, магистрам и аспирантам – начиная со второго семестра обучения.

Продолжительность обучения по программам ДПО составит не менее 1024 ч ас., в т.ч. непосредственно контактной работы – не менее 250 час.

Перечень программ ДПО достаточно широк и включает 17 наименований. В 2021 г. на программах дополнительного профессионального образования будет обучаться не менее 360 чел., в 2022 г. (с учетом зачисленных в 2021 г. и завершающих обучение) – не менее 1140 чел., в 2023 г. (с учетом зачисленных в 2022 г. и завершающих обучение) – не менее 1680 чел.

Итоговая аттестация по программам ДПО предполагает теоретическую част

ь, а также реализацию проекта, оценка которого проводится комиссией при непосредственном участии представителей компаний ИТ-сферы.

Таблица 7.2 – Программы профессиональной переподготовки для обучающихся по основным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям

№	Наименование программы профессиональной переподготовки	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специальности	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
					2021	2022	2023
1.	ИТ-менеджмент	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен составлять финансовую отчетность с учетом анализа деятельности организации, использовать информационные системы;</li> <li>– способен осуществлять сбор, обработку, хранение и передачу информации с учетом требований информационной безопасности;</li> <li>– способен применять компьютерные технологии для решения различных аналитических задач;</li> <li>– способен использовать корпоративные информационные системы;</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. кон- тактной работы	30	80	100
2.	UX/UI Дизайн пользовательских веб-интерфейсов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен осуществлять проектирование стратегии взаимодействия пользователя с графическим интерфейсом;</li> <li>– способен разрабатывать механизмы управления пользовательским опытом;</li> <li>– способен разрабатывать прототипы интерфейса в Figma;</li> <li>– способен разрабатывать дизайн веб-приложений в Photoshop, Illustrator;</li> <li>– способен проводить тестирование сайта;</li> <li>– способен обеспечить автоматизацию процессов веб-разработки.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. кон- тактной работы	-	30	80
3.	Автоматизированные системы обработки информации и управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики;</li> <li>– способен анализировать проблемы и направления развития технологий программирования;</li> <li>– способен применять в профессиональной дея-</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. кон-	30	80	100

№	Наименование программы профессиональной переподготовки	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специальности	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
					2021	2022	2023
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– тельности основные методы и средства автоматизации проектирования;</li> <li>– способен использовать методы системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем;</li> <li>– способен использовать основные модели ИТ и способов их применения для решения задач в предметных областях.</li> </ul>		тактной работы			
4.	Веб-разработчик. Языки JavaScript/TypeScript	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен выполнять верстку сайта с использованием HTML и CSS;</li> <li>– способен обеспечить прототипирование веб-страниц;</li> <li>– знает синтаксис и основы программирования на языке JavaScript;</li> <li>– знает синтаксис языка TypeScript;</li> <li>– способен работать с основными структурами данных и основными алгоритмами;</li> <li>– способен использовать решения по автоматизации при работе с веб-проектами.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. кон- тактной работы	-	30	80
5.	Защита информации в компьютерных системах и сетях	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен подготовить оборудование для инсталляции операционных систем Linux и Windows;</li> <li>– способен обеспечить администрирование операционных систем и решение задач системного администрирования;</li> <li>– способен разрабатывать регламенты проведения профилактических работ по поддержке операционных систем;</li> <li>– способен настраивать защищенные корпоративные решения для организации обмена данными средствами ОС Linux и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. кон- тактной работы	30	80	100

№	Наименование программы профессиональной переподготовки	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специальности	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
6.	Интернет-маркетинг	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способен проводить анализ рынка, конкурентов и целевой аудитории;</li> <li>- способен создавать сайты и лендинги;</li> <li>- способен проводить поисковую SEO оптимизацию;</li> <li>- способен разрабатывать контекстную и таргетированную рекламу;</li> <li>- знает основные принципы Social Media Marketing (SMM).</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100
7.	Информационные системы и цифровые технологии	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способен осуществлять выбор технологии, инструментов и информационных средств при проведении исследования объектов профессиональной деятельности;</li> <li>- способен обеспечивать защиту данных в сети, используя для этого программно-аппаратные средства;</li> <li>- способен проводить администрирование локальных вычислительных сетей, устранять возможные сбои; проводить администрирование сетевых ресурсов в информационных системах.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100
8.	Основы управления программными проектами	<p>Курс основан на последней редакции стандарта Project Management Body of Knowledge (PM BOK):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знает основы технологии управления разработкой программных продуктов и проектов;</li> <li>- знает содержание международного стандарта в области проектного управления (PMBOK®);</li> <li>- знает особенности реализации основных процессов проектного управления в современных методиках;</li> <li>- знает способы метрической оценки сложности реализации программных проектов и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100

№	Наименование программы профессиональной переподготовки	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специальности	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
9.	Программирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способен разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение;</li> <li>- способен проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач;</li> <li>- способен программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач;</li> <li>- способен принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100
10.	Программист (Язык Java)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает синтаксис языка Java;</li> <li>- знает стандартные пакеты платформы Java SE;</li> <li>- способен разрабатывать веб-сервисы и корпоративные приложения на платформе Java EE.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	-	30	80
11.	Программист (язык Python)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знает встроенные типы данных в языках программирования, основные синтаксические конструкции языка Python;</li> <li>- знает основные способы организации данных;</li> <li>- знает стандартные исключения и способы их перехвата и обработки;</li> <li>- способен обеспечить отладку кода и анализ выполнения программы;</li> <li>- знает принципы работы с итерируемыми объектами;</li> <li>- способен обеспечить создание выражений и функций генераторов и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100

№	Наименование программы профессиональной переподготовки	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специально-	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
12.	Программист (Языки С и С++)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает базовую структуру компьютера, организацию основной памяти и коммуникаций в вычислительном узле;</li> <li>– знает существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними;</li> <li>– знает системы кодировки символов и форматы хранения исходных текстов программ;</li> <li>– знает базовые понятия алгоритмизации и процедурного программирования;</li> <li>– знает отличия процедурных и объектно-ориентированных языков программирования высокого уровня и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100
13.	Разработка и администрирование баз данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен подготовить оборудование для инсталляции операционных систем Linux и Windows;</li> <li>– способен обеспечивать администрирование операционных систем и решение задач системного администрирования;</li> <li>– знает принципы построения пакетных сетей, базовые технологии коммутации и маршрутизации применяемых в корпоративных сетевых решениях;</li> <li>– владеет основами языка PL/pgSQL;</li> <li>– способен применять встроенные функции PostgreSQL и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	-	30	80
14.	Разработка и внедрение информационных систем	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен проводить выбор необходимых средств и технологий для организации процесса исследования и разработки сети компьютеров;</li> <li>– способен обеспечивать защиту информации, пользуясь программными средствами;</li> <li>– способен участвовать в проверке готовой сети компьютеров, оценивать ее работоспособность.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100

№	Наименование программы профессиональной переподготовки	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специально-	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
15.	Разработка приложений виртуальной и дополненной реальности	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен разрабатывать приложения с использованием технологий виртуальной и дополненной реальности;</li> <li>– способен создавать приложения для настольных компьютеров, смартфонов и планшетов;</li> <li>– способен разрабатывать новейшие визуальные эффекты;</li> <li>– способен использовать функции геолокации для дополненной реальности и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	-	30	80
16.	Сетевое и системное администрирование	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен обеспечить подготовку оборудования для инсталляции операционных систем Linux и Windows;</li> <li>– способен обеспечивать администрирование операционных систем и решать задачи системного администрирования;</li> <li>– знает принципы построения пакетных сетей, базовые технологии коммутации и маршрутизации, применяемых в корпоративных сетевых решениях;</li> <li>– знает принципы обеспечения информационной безопасности в корпоративных ИТ инфраструктурах.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100
17.	Системный анализ	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен выявлять, проводить анализ и разработку требований к автоматизированным системам;</li> <li>– способен проводить анализ предметной области и моделирования бизнес-процессов, а также управления рисками;</li> <li>– способен обеспечить сбор и описание бизнес-требований, пользовательских и технических требований и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	30	80	100

№	Наименование программы профессиональной переподготовки	Формируемые цифровые компетенции	Направления подготовки и специально-	Объем, з.е. / час	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
18.	Тестирование программного обеспечения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает основные термины и понятия из области разработки программного обеспечения;</li> <li>– знает структуру процесса разработки программного обеспечения;</li> <li>– знает цели, задачи и основные результаты составляющих процесса разработки программного обеспечения;</li> <li>– способен организовать и провести процесс тестирования;</li> <li>– способен применять разные инструменты для поддержки процесса тестирования и сопровождения жизненного цикла дефектов и др.</li> </ul>	Все непрофильные для ИТ-сферы направления подготовки бакалавров и специальностей	28 / 1024, в т.ч. не менее 250 ч. контактной работы	-	30	80
<b>Всего:</b>					<b>360</b>	<b>1140</b>	<b>1680</b>

**– Реализация программ академической мобильности обучающихся п**

**о основных профессиональных образовательных программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций**

Разработка программ академической мобильности в области ИТ продолжительностью не менее 6 месяцев; ориентированы на студентов магистратуры, обучающихся по основным образовательным программам, непрофильным для ИТ-сферы, с высокими результатами обучения. Реализуются в смешанном формате; внедрение с 2022 г.; охват – не менее 100 чел. ежегодно (таблица 7.3).

Таблица 7.3 – Программы академической мобильности обучающихся по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах

№	Направления подготовки и специальности	Продолжительность программы, мес.	Университеты-партнеры	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
				2021	2022	2023
1.	Техносферная безопасность	6	ТПУ	-	5	5
2.	Прикладная механика, Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	6	ИТМО, ТПУ	-	9	9
3.	Техническая физика, Физика, Опто-техника	6	НГУ	-	8	8
4.	Авиастроение, Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей	6	ТПУ	-	9	9
5.	Управление в технических системах	6	ИТМО, ТПУ	-	10	10
6.	Материаловедение и технологии материалов	6	УрФУ	-	4	4
7.	Нанотехнологии и микросистемная техника	6	ТПУ	-	3	3
8.	Электроэнергетика и электротехника, Теплоэнергетика и теплотехника	6	УрФУ	-	27	27
9.	Радиотехника, Инфокоммуникационные технологии и системы связи, Электроника и наноэлектроника, Конструирование и технология электронных средств	6	ТУСУР, ТПУ	-	13	13
10.	Экономика, Менеджмент	6	НГУ, УрФУ	-	1	1
11.	Технология продукции и организация общественного питания	6	НГУ	-	4	4
12.	Психология	6	НГУ	-	1	1
13.	Социология	6	НГУ	-	1	1
14.	Педагогическое образование	6	НГУ	-	2	2
15.	Филология	6	НГУ	-	1	1
16.	Социальная работа	6	НГУ	-	1	1
17.	Зарубежное регионоведение	6	НГУ	-	1	1
ВСЕГО:				-	100	100

Реализация программ академической мобильности предполагает не только формирование цифровых компетенций, но и профессиональных. В этой связи, все программы стажировок будут носить индивидуальный характер.

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

Является одним из эффективных инструментов ускоренного формирования цифровых компетенций у обучающихся.

В 2021-2023 гг. планируется проведение 8 междисциплинарных мероприятий. Общее количество участников от НГТУ составит более 300 чел. За относительно короткий период времени обучающиеся получают существенное развитие своих цифровых компетенций, в т.ч. обеспечивая их приложение к различным профессиональным областям.

Наименование интенсивов, хакатонов, соревнований, проводимых с целью ускоренного формирования цифровых компетенций, состав формируемых компетенций, контингент участников представлен в таблице 7.3.

№	Наименование мероприятия	Направления подготовки и специальности	Формируемые цифровые компетенции	Продолжительность мероприятия, з.е. / час.	Университеты-партнеры	Контингент обучающихся, не менее, чел.		
						2021	2022	2023
1.	Транспортный хакатон	Мехатроника и робототехника, Электроэнергетика и электротехника, Автоматизация технологических процессов и производств, Управление в технических системах, Авиационное, Самолето- и вертолетостроение, Прикладная механика	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен обеспечивать коммуникацию в цифровой среде;</li> <li>– способен разрабатывать и создавать программы и приложения;</li> <li>– способен проводить анализ, обработку и визуализацию информации;</li> <li>– способен создавать графические изображения и объекты.</li> </ul>	1 / 36	СГУПС, ОмГТУ, АлтГТУ, ППУ	40	40	40
2.	Социальный хакатон (сессия-интенсив) для социальных проектов с ИТ-решениями	Технология продукции и организация общественного питания, Социология, Зарубежное регионоведение, Педагогическое образование, Психология, Социальная работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен обеспечивать коммуникацию в цифровой среде;</li> <li>– способен разрабатывать и создавать программы и приложения;</li> <li>– способен проводить анализ, обработку и визуализацию информации.</li> </ul>	1 / 36	НГУЭиУ, СибГУТИ, ФИРО РАНХиГС, Китайский политехнико-правовой университет, ЗабГУ, БГУ, АГУ, КемГУ, ВСГУТУ, ТГУ, ТюмГУ, ТОГУ	35	35	35
3.	Туристический хакатон «TourHack»	Технология продукции и организация общественного питания, Экономика, Менеджмент,	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен обеспечивать коммуникацию в цифровой среде;</li> <li>– способен создавать приложения или программы</li> </ul>	1 / 36	ЮФУ, УрФУ, СФУ, БГУ, АлтГТУ, КемГУ	-	25	25

			<ul style="list-style-type: none"> <li>для туристической отрасли;</li> <li>– способен проводить анализ, обработку и визуализацию информации, маркетинговые исследования;</li> <li>– способен создавать сайты.</li> </ul>					
4.	Экохакатон	Техносферная безопасность, Экология и природопользование	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен обеспечивать коммуникацию в цифровой среде;</li> <li>– способен разрабатывать и создавать программы и приложения;</li> <li>– способен проводить анализ, обработку и визуализацию информации.</li> </ul>	1 / 36	ТГУ, АлтГТУ, Восточно-Казахстанский государственный технический университет, Павлодарский госуниверситет	20	20	20
5.	Всероссийское междисциплинарное соревнование по решению задач электроэнергетики «Energy Hack»	Теплоэнергетика и теплотехника, Электроэнергетика и электротехника	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен обеспечивать коммуникацию в цифровой среде;</li> <li>– способен разрабатывать и создавать программы и приложения;</li> <li>– способен проводить анализ, обработку и визуализацию информации;</li> <li>– способен решать задачи машинного обучения;</li> <li>– способен обеспечивать безопасность данных.</li> </ul>	1 / 36	УрФУ, ОмГТУ, ППУ, АлтГТУ, МЭИ, ИрГТУ	60	60	60
6.	Интенсив «Авто»	Филология, Лингвистика	– знает основные типы ав-	1 / 36	Минский гос-	100	100	100

	матризованные системы перевода – Computer Assisted Translation systems»		томатизированных систем перевода; – умеет применять автоматизированную систему перевода и др.		ударственный лингвистический университет, СФУ, МГЛУ			
7.	Интенсив «Обработка временных рядов и табличных данных на языке Python»	Электроэнергетика и электротехника, Теплоэнергетика и теплотехника	– способен управлять информацией и данными; – способен обеспечивать поиск и анализ информации с использованием цифровых средств; – способен разрабатывать алгоритмы и программные продукты.	1 / 36	УрФУ, ОмГТУ, НИ ТПУ, КазГЭУ	-	50	50
8.	Интенсив «Цифровая грамотность»	Электроэнергетика и электротехника, Теплоэнергетика и теплотехника	– способен обеспечивать коммуникацию в цифровой среде; – способен управлять информацией и данными; – способен применять информационные технологии в энергетике; – способен создавать алгоритмы управления энергетическими системами.	1 / 36	УрФУ, ОмГТУ, НИ ТПУ, КазГЭУ	50	50	50
ВСЕГО:						305	380	380