

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

СОГЛАСОВАН

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Заместитель Министра

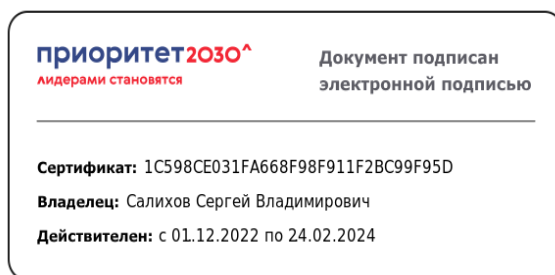
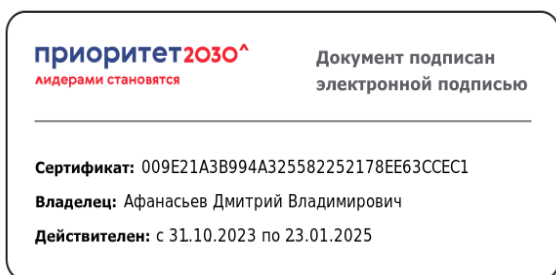
_____/Д.В. Афанасьев/
(подпись) (расшифровка)

УТВЕРЖДЕН

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Национальный
исследовательский технологический
университет «МИСИС»

Ректор

_____/А.А. Черникова/
(подпись) (расшифровка)



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

Ежегодный отчет о результатах реализации программы развития университета в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» рассмотрен и одобрен на заседании Ученого совета от «27» декабря 2022 года.

Москва, 2023 год

Введение

Настоящий отчет подготовлен в соответствии с пунктом 4.3.6. Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий в соответствии с пунктом 4 статьи 78.1 Бюджетного кодекса Российской Федерации № 075-15-2021-1306 от 30.09.2021 г. между Министерством образования и науки Российской Федерации и Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», отобранным по результатам конкурсного отбора образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства Приоритет-2030, в соответствии с Протоколом №1 от 26.09.2021 г. заседания Комиссии Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства Приоритет-2030.

В отчете представлены результаты, достигнутые Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» за период с 01 января 2022 г. по 31 декабря 2022 г.

Содержание

| | |
|--|----|
| Раздел I. Достигнутые результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности..... | 3 |
| 1.1. Образовательная политика | 3 |
| 1.2. Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок..... | 13 |
| 1.3. Молодежная политика | 19 |
| 1.4. Политика управления человеческим капиталом..... | 22 |
| 1.5. Кампусная и инфраструктурная политика | 26 |
| 1.6. Система управления университетом | 27 |
| 1.7. Финансовая модель университета | 32 |
| 1.8. Политика в области цифровой трансформации и политики открытых данных ... | 33 |
| Раздел II. Достигнутые результаты при реализации Стратегических проектов..... | 36 |
| 2.1. Стратегический проект «Материалы будущего»..... | 36 |
| 2.2. Стратегический проект «Квантовый интернет» | 38 |
| 2.3. Стратегический проект «Биомедицинские материалы и биоинженерия» | 42 |
| 2.4. Стратегический проект «Технологии устойчивого развития» | 45 |
| 2.5. Стратегический проект «Цифровой бизнес» | 47 |
| Раздел III. Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации..... | 49 |
| Раздел IV. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра» | 53 |

Раздел I. Достигнутые результаты за отчетный период по каждой политике университета по основным направлениям деятельности

НИТУ МИСИС - динамично развивающийся исследовательский университет.

Университет продолжает трансформацию в глобальный центр инженерного образования и науки, который проводит исследования полного цикла: от фундаментальных до внедрения технологий в экономику, концентрируя исследования в наиболее прорывных научных направлениях.

Ниже представлены результаты, достигнутые в рамках основных политик университета.

1.1. Образовательная политика

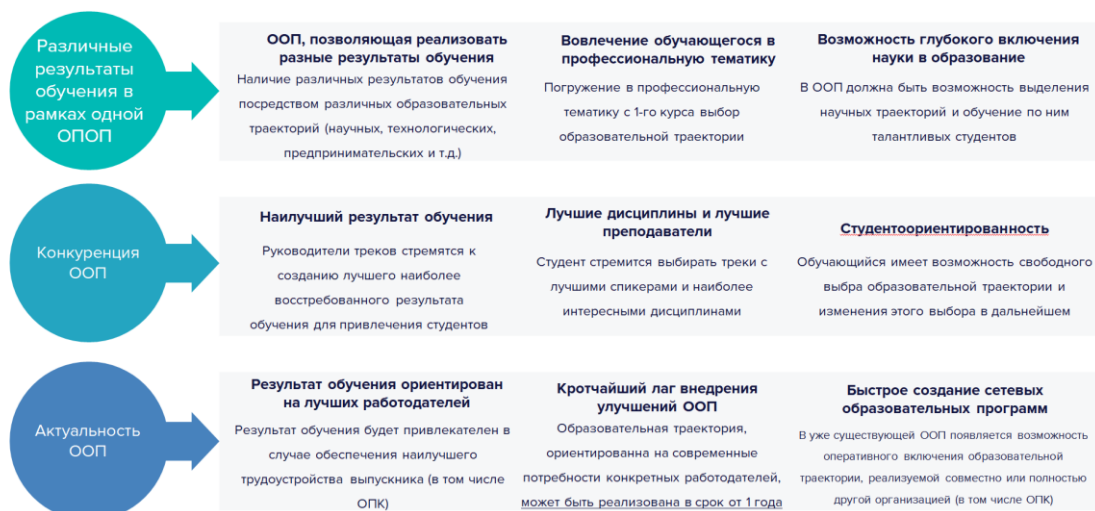
Основой образовательной политики НИТУ МИСИС является подготовка специалистов, обладающих ключевыми навыками и компетенциями для работы в цифровой экономике – способностью адаптироваться к меняющимся условиям, креативностью, предпринимательским мышлением. При построении модели образования университет следует принципам развития, которые направлены на создание качественной, устойчивой и открытой образовательной среды, чтобы вдохновлять сообщество преподавателей, студентов и партнеров на осознанное восприятие мира, улучшение способов создания и обмена знаниями и подходов к решению актуальных задач.

В рамках реализации образовательной политики в 2022 году произведены структурные и системные изменения в образовательном процессе, разработаны и внедрены новые форматы обучения, вовлечения студентов в исследования и проектную деятельность.

Внедрение ПОИНТ-модели.

Проект «ПОИНТ-образование» направлен на интеграцию науки в образование, продвижение предпринимательства и внедрение практикоориентированного подхода. Для этого была изменена структура образовательных программ НИТУ МИСИС – укрупнение образовательных программ с одновременным увеличением количества возможных образовательных результатов и соответствующих образовательных траекторий в их составе с целью обеспечения возможности их быстрой трансформации. В данные образовательные программы были добавлены исследовательские траектории наряду с технологическими и предпринимательскими. Данная трансформация позволила сократить время актуализации программ с учетом требований ключевых работодателей.

Задачи новой модели ОПОП ВО (ПОИНТ-модель)



С целью внедрения ПОИНТ-модели в 2022 году были реализованы следующие этапы:

1. Разработана концепция изменения структуры ОПОП ВО, в основу которой заложена мультитрековость и адаптивность, переработаны соответствующие локальные акты, обеспечивающие нормативное регулирование образовательного процесса;
2. Сформирована команда проекта, в которую вошли представители институтов и научных подразделений;
3. Разработано программное обеспечение для проектирования многотрековых учебных планов;
4. Командой проекта описаны 64 образовательных траектории, включая научно-исследовательские, технологические, предпринимательские и другие результаты обучения; созданы 21 многотрековых учебных плана направлений подготовки бакалавриата и специалитета, заполнен электронный справочник образовательных траекторий;
5. Разработаны основные элементы по всем многотрековым ОПОП: общие характеристики, матрицы распределения компетенций, рабочие программы дисциплин уровня бакалавриата и специалитета 2022 года приема;
5. Проведена экспертиза концепций многотрековых образовательных программ, разработанных коллективами научно-педагогических работников институтов НИТУ МИСИС;
6. Проведены маркетинговые исследования, подготовлена информация с описанием образовательных траекторий для рекламных материалов, представлена информация на официальном сайте и выполнена профориентационная работа по продвижению новой модели образования;

7. Проведен прием первокурсников бакалавриата и специалитета на многотрековые ОПОП ВО, который показал лучшие результаты по сравнению с предыдущими периодами (на многотрековые ОПОП ВО в 2022 г. принято 1994 первокурсника бакалавриата и специалитета, в 2021 г. - 1619).

Таким образом, в НИТУ МИСИС проводится масштабная модернизация образовательного процесса и начат поэтапный переход к междисциплинарной модели практико-ориентированного образования, интегрирующего науку и технологии (модель ПОИНТ) для основных профессиональных образовательных программ бакалавриата и специалитета.

Кейс-чемпионаты.

Университет активно вовлекает студентов в кейс-чемпионаты, образовательные корпоративные программы от лидеров индустрий (ПАО «НЛМК», Госкорпорация «Росатом»). С целью обучения поиску решений в кейс-чемпионатах в 2022 году была реализована программа «Кейс-школа КПИ», в рамках которой более 80 студентов успешно прошли обучение и вышли на защиту со своим учебным проектом.

Реализация программы «Академия амбассадоров» позволила вовлечь студентов в корпоративную культуру компаний и познакомила с работой предприятий изнутри. 80 студентов успешно завершили обучения, что позволяет им стать амбассадорами компаний, таких как группа НЛМК, группа ЧТПЗ, Сбер, Госкорпорация Росатом, корпорация Крок, компании VK и других.

Центр карьеры оказывает студентам помощь в построении карьерных траекторий и трудоустройстве.

1. Оценка компетенций:

- в рамках участия в проекте РСВ «Оценка и развитие универсальных компетенций студентов», благодаря которому более 800 обучающихся и 248 выпускников прошли тестирование и получили цифровые паспорта компетенций;

- более 250 студентов прошли профтестирование с помощью комплекса «Профкарьера» и получили индивидуальную консультацию, что позволило построить индивидуальную карьерную траекторию развития.

2. Карьерные предложения от компаний:

- размещено более 200 вакансий в Телеграм-канале и в группе Центра карьеры в VK. Количество просмотров выросло на 70% - 18 600 просмотров.

- проведено 125 карьерных мероприятий.

Привлечение иностранных студентов.

В 2022 году в Университете по очной форме обучения обучались 1481 иностранный студент и аспирант из 83 стран мира, среди них 674 человека – на программах магистратуры

и аспирантуры. Численность иностранных аспирантов возросла на 13% по сравнению с 2021 годом.

Успешно реализуются 8 магистерских программ на английском языке. 125 обучающихся на этих образовательных программах приехали в НИТУ МИСИС из 23 стран мира.

В рамках сетевого взаимодействия по программам магистратуры и аспирантуры в 2022 году университет заключил соглашения о сетевом взаимодействии с Казахским научно-исследовательским техническим университетом им. Сатпаева (Казахстан) и Харбинским технологическим университетом (КНР), что позволит привлечь иностранных обучающихся в 2023 г. в рамках сетевых образовательных программ.

Трудоустройство студентов и выпускников университета.

В настоящее время бизнес-партнерами Центра карьеры и практической подготовки университета являются более 1600 крупнейших российских и международных компаний, которые активно привлекают обучающихся на практики и стажировки, приглашают на работу выпускников университета и содействуют их карьерному развитию. Трудоустройство выпускников университета в 2022 году составило 94,4%.

Более 27,6% в университете – это обучающиеся по программам магистратуры и аспирантуры. Центром карьеры ведется системная работа по помощи в трудоустройстве в сектор исследований и разработок и в высокотехнологичные отрасли экономики.

В 2022 году трудоустроился 651 выпускник магистратуры, со средней заработной платой 103 230 рублей в месяц, из них:

- 48,3% трудоустроилось в научные центры и высокотехнологичные компании, такие как НИЦ Курчатовский институт, ОКБ Сплав, НИИ Полус, НПО им. Лавочкина, НПО Орион, ГКНПЦ им. Хруничева, АО Атомэнергосбыт, АО Гиредмет, Сбер, ПАО НЛМК, АО ОМК, Интернет-решение Озон, Яндекс технологии, Яндекс и др.;

- 24% стали сотрудниками научных лабораторий и центров НИТУ МИСИС.

Трудоустройство 91 выпускника аспирантуры составляет 99,7%, со средней заработной платой 118 903 руб. в месяц, из них:

- 28% выпускников аспирантуры работают в научных лабораториях, кафедрах университета МИСИС со средней заработной платой 133 000 рублей в месяц;

- 35% аспирантов работают в секторах исследований и разработок (НИЦ Курчатовский институт, ГК Росатом, АО НИИграфит, АО НИИ Севмаш, АО НПЦ Спецэнергосистемы, АО Гиредмет, АО Композит, ИФХЭ РАН, ВНИИНМ им. А.А.Бочвара и др.), со средней заработной платой 150 000 руб. в месяц.

Содействие в трудоустройстве лучших иностранных выпускников в Российскую федерацию:

- 5% от общего числа иностранных студентов трудоустроены в РФ в такие компании как АО «Метрострой», АО «Гидроспецстрой», группа «НЛМК», ПАО «Россети» ПАО «Сбербанк», АО «Фосагро», ООО «Полиметалл», ООО «Стратфорд Глобал», ООО «РУСАЛ», ЗАО «Корпорация Крок», ООО «Деловые решения», ООО «Систем электрик», ООО «НОРД Инжиниринг», ООО НТЦ «Бакор» и др.

В 2022 году по итогам рейтинга лучших вузов России RAEX-100 университет МИСИС занял 16-е место в России, по востребованности выпускников – 12 место.

Онлайн образование.

Проект по развитию онлайн образования трансформирует преподавание и обучение в университете МИСИС через цифровые технологии и большие данные, помогает учиться в любом возрасте из любой географической точки.

Основными направлениями работы в 2022 году были:

- разработка и запуск на НПОО 10 новых курсов по востребованным на рынке труда компетенциям;
- обучение студентов университета посредством онлайн-курсов на Национальной платформе «Открытое образование», в 2022 году - 1500 студентов завершили обучение. Для студентов МИСИС обеспечен неограниченный доступ к образовательным материалам;
- обучение студентов вузов-партнеров в рамках сетевого взаимодействия (завершили обучение 6999 слушателей). Техническая поддержка: заключено 12 сетевых договоров с вузами-партнерами;
- сопровождение слушателей в период обучения на курсах МИСИС, размещенных на Национальной платформе «Открытое образование».

Программы дополнительного образования.

Университет уверенно занимает лидирующие позиции среди российских университетов по технологическому образованию на рынке образовательных предложений ДПО в области традиционных направлений (горное дело, металлургия, материаловедение).

В рамках реализации стратегии развития ДПО в 2022 году были разработаны и реализованы программы повышения квалификации, переподготовки и программы стажировки по новым направлениям: Цифровые технологии в промышленности и образовании, Образовательные технологии, Менеджмент и управление человеческим капиталом.

Востребованные новые программы ДПО: Квантовая оптика и коммуникации; ESG управление бизнесом: тренды и риски; Цифровые решения для горнодобывающих предприятий; Управление деятельностью вузов; Образовательные стандарты и др.

В целях подготовки кадров руководителей высокотехнологичных компаний реального сектора экономики и продвижения бренда университета как центра

управленческой подготовки руководителей среднего и высшего уровней были разработаны и реализуются следующие комплексные программы:

1. Стратегическое развитие промышленных предприятий - Доктор делового администрирования (DBA) и Мастер делового администрирования (МБА).
2. Программа комплексного развития управленческого кадрового резерва «Лидеры 4.0», разработанная для резерва на высшие должности управления функционала «Производство» совместно с экспертами предприятий группы «МЕТАЛЛОИНВЕСТ».
3. Программа повышения квалификации в формате стажировки по изучению лучших практик на зарубежных предприятиях республики Казахстан для специалистов АО «ВМЗ».

В 2022 году было обучено 6081 человек, суммарный доход от реализации программ ДПО составил 129 369 000 рублей. Заказчиками образовательных предложений являются лидеры российской промышленности: группа МЕТАЛЛОИНВЕСТ, ПАО Северсталь, АО Объединенная металлургическая компания, ПАО МЕЧЕЛ, ПАО НЛМК, АО УК Кузбасразрезуголь, АО Стройсервис, АО СЖС Восток Лимитед; зарубежные компании: ТОО Казахстанский ядерный университет (Казахстан), Пекинская образовательная и технологическая компания Цзининчживэй (Китай), ТОО Central Asia Mining Co (Казахстан), ООО Пекинская технологическая компания «Цзинин» (Китай).

Обеспечение условий для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся.

В рамках формирования цифровых компетенций у студентов были реализованы следующие проекты:

1. Проект «Спортивное программирование».
2. Проект «Развитие цифровых компетенций обучающихся по технологиям цифрового производства» на базе Центра прототипирования высокой сложности.
3. Проект Лаборатории цифрового производства Фаблаб НИТУ МИСИС.

Проект «Спортивное программирование» направлен на развитие у студентов профессиональных ИТ-компетенций и подготовку специалистов в области информационных технологий. Развитие студентов осуществлялось через тренировки студентов для участия и высоких результатов во всероссийских и международных олимпиадах, соревнованиях и чемпионатах по программированию.

Данный также способствует привлечению в университет талантливых студентов и абитуриентов. Проект помогает в продвижении НИТУ МИСИС как ведущего вуза в сфере информационных технологий и компьютерных наук. В занятиях по спортивному программированию в 2022 г. принимали участие более 100 студентов МИСИС. Отличное знание алгоритмов и структур данных, изучаемых в рамках занятий, позволяет легко проходить собеседования в крупнейшие ИТ компании страны. Студенты и выпускники

университета работают в таких компаниях, как Яндекс, Сбер, Тинькофф и другие.

Участие в Олимпиадах развивает у студентов навыки работы в команде.

В 2022 году студенты приняли участие в различных соревнованиях, где добились хороших результатов:

- Полуфинал чемпионата мира по программированию ICPC 2021-2022. Выступили 4 команды из МИСИС, 2 команды получили дипломы 2 степени, 2 команды – дипломы 3 степени;
- Соревнования по программированию от Федерации спортивного программирования. 9 студентов заняли призовые места, в том числе 1-2-3 места по Москве и Московской области;
- Всероссийский чемпионат по алгоритмическому программированию RuCode 5.0. Из более 300 команд со всей России, команда НИТУ МИСИС заняла первое абсолютное место и еще 8 команд МИСИС стали обладателями дипломов;
- Всероссийский открытый чемпионат по программированию Demidov Open IT Cup 2022. Две команды МИСИС заняли 1 и 2 места;
- 1/8 чемпионата мира по программированию ICPC Moscow Regional Contest Qualification 2022-2023. В чемпионате приняло участие более 370 команд из ведущих вузов Москвы, от МИСИС к соревнованиям присоединилась 71 команда - это самое большое количество выставленных от одного университета команд среди других участников. По итогам соревнования 7 команд приняли участие в очном этапе ICPC.
- Всероссийский хакатон TenderHack в Нижнем Новгороде, участвовало 2 команды студентов, одна команда в финале заняла 2 место;
- Всероссийский хакатон Moscow City Hack. Две команды студентов работали над задачей Департамента инвестиционной и промышленной политики Москвы и АНО «Моспром» по созданию сервиса по сбору и анализу информации об инновационной продукции столичных предприятий, который может заменить импортные аналоги. Команда МИСиС заняла в этой категории 1 место;
- Всероссийский хакатон Agora-hack. Команда студентов МИСИС заняла 1 место;
- Всероссийский Авиахакатон 2022. Первые места в двух основных и одной специальной номинации V Международного авиахакатона.
- Всероссийский хакатон TenderHack в Москве. Команда студентов университета МИСИС стала победителем, разработав прототип системы для анализа ключевых параметров закупочных процедур и прогнозирования итогов торгов на портале поставщиков. Организаторы мероприятия: Департамент города Москвы по конкурентной политике, Департамент информационных технологий города Москвы и Портал поставщиков.

- Всероссийский хакатон Magnetic Code Hackathon. Первое место в онлайн-хакатоне одного из крупнейших ритейлеров России - сети магазинов Магнит;
- Всероссийский хакатон CyberGarden. 2 место, а также победители в специальной номинации «Лучший UI»;
- 1/4 и 1/2 чемпионата мира по программированию ICPC 2022-2023. В полуфинале участвовало 5 команд от университета, 3 команды получили дипломы 2-й и 3-й степени.

В 2022 году проведена открытая олимпиада по программированию для учеников 7 - 11 классов «Когнитивные технологии», участие в которой дает победителям и призерам право на поступление без вступительных экзаменов во многие университеты страны. В отборочном этапе олимпиады приняли участие 2004 школьника, финалистами стали 172 человека. Площадки для написания заключительного тура олимпиады были организованы в 39 городах, среди которых зарубежные площадки в Беларуси, Киргизии и Таджикистане.

С целью формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся в НИТУ МИСИС запущен проект «Развитие цифровых компетенций, обучающихся по технологиям цифрового производства» и практический курс «Инжиниринг коллаборативных робототехнических комплексов». В рамках проекта была разработана и реализована прикладная образовательная программа для студентов, включающая практические семинары на базе высокоточного производства Инжинирингового центра прототипирования высокой сложности «Кинетика» НИТУ МИСИС. Подобные программы применяются в лучших мировых вузах при подготовке к эффективной работе в цифровой экономике и дают хороший результат при усвоении материала и дальнейшей практической деятельности. Развитие и масштабирование практик, непосредственная интеграция современных технологических процессов и креативного инжиниринга в образовательный процесс способствуют повышению качества образовательных технологий НИТУ МИСИС.

Студенты кафедры Инжиниринга технологического оборудования изучают основы программирования и управления роботом-манипулятором Hyundai HS 165: теорию и практику. Персональный подход к обучению практическим навыкам цифрового производства является приоритетным в выбранной методике, его результатом должно стать достижение высокой цифровой грамотности каждого обучающегося.

На базе Лаборатории цифрового производства FabLab реализовывалась разработанная новая программа «Технология 3D печати» для студентов бакалавриата, проводились мастер-классы по цифровому производству, оказывалась поддержка проектной деятельности студентов.

Продвижение образовательной деятельности.

Первым этапом работ по привлечению абитуриентов в вуз является маркетинг образовательных программ в 2022 г. Было проведено комплексное исследование образовательных программ, включая анализ внешнего конкурентного окружения, глубинные интервью с руководителями ОП, выделение ключевых преимуществ каждой программы, создание и размещение подробных описаний на сайте, формирование и реализация плана для продвижения посадочных страниц через различные маркетинговые каналы.

Для продвижения бренда НИТУ МИСИС в интернет-пространстве в 2022 году велась активная работа по совершенствованию сайта университета. В семантическое ядро сайта были интегрированы ключевые слова для продвижения образовательных программ.

Для приемной кампании 2022 был полностью переработан раздел сайта для поступающих на программы бакалавриата и специалитета: проведен опрос уровня удовлетворенности обучением по каждому направлению, обновлены посадочные страницы по 19 направлениям подготовки, созданы описания и размещены на сайте страницы 68 образовательных треков. Сформированы посадочные страницы всех новых образовательных программ магистратуры и аспирантуры, актуализирована информация о существующих программах.

К началу приемной кампании 2022 года по результатам UX/UI исследования были переработаны посадочные страницы уровней подготовки, созданы разделы «День открытых дверей и экскурсии в НИТУ МИСИС, «Выбери профессию будущего».

Совершенствуется английская версия сайта — в 2022 году en.misis.ru занял 12 место (+2) в рейтинге «Электронная интернационализация: англоязычные интернет-ресурсы российских университетов» Российского совета по международным делам (РСМД). Количество посетителей сайта misis.ru - 1 829 600 человек, 28% из которых – посетители раздела «Поступающим».

Стратегия продвижения образовательных программ охватывала как внешние, так и внутренние коммуникационные каналы.

Один из ключевых каналов по внешнему продвижению – системная работа с 19 сайтами для поступающих, в том числе с образовательными порталами Postupi.Online, Ucheba.ru, Vuzopedia, Моё образование. Были задействованы наиболее эффективные инструменты: регулярная актуализация информации об университете и программах подготовки, размещение новостей и рекламно-информационных материалов, e-mail рассылки, баннерные инструменты, работа с базой контактов абитуриентов. Страницы образовательных программ НИТУ МИСИС показаны абитуриентам более 1,75 млн раз.

Ключевые внешние рекламные каналы, которые были использованы для

продвижения образовательных программ в 2022 году – контекстно-медийная реклама посадочных страниц в Яндекс и Google, таргетированные объявления во ВКонтакте, посеы в релевантных тематических каналах мессенджера Telegram, специальный проект на ресурсе Naked Science. Ключевые результаты по продвижению образовательных программ – более 25 млн. показов рекламных объявлений, более 48 000 переходов на страницы образовательных программ на сайте misis.ru.

Внутренние каналы продвижения образовательных программ.

Для университета собственные страницы в различных соцсетях — возможность выстраивать оперативную и комплексную коммуникацию с различными целевыми аудиториями, дифференцируя материалы под особенности той или иной площадки. НИТУ МИСИС был представлен 6 страницами: ВКонтакте, ВКонтакте для абитуриентов, в Telegram-канале, в Одноклассниках, в Яндекс.Дзен, в Живом журнале.

В 2022 году наибольший прирост количества подписчиков наблюдался у Telegram-канала «Мой МИСИС» (+83%).

Примеры спецпроектов в социальных сетях в 2022 году:

- «Личные истории»: публикации интервью и отзывов студентов, принимающих участие в проектах, конкурсах и олимпиадах университетского и федерального уровня;
- Онлайн-трансляции и посты в официальной группе ВКонтакте: привлечение внимания целевых групп к образовательным мероприятиям и проектам, в том числе о магистратуре и новых магистерских программах вуза;
- «Кружки» в Telegram и виртуальная экскурсия по кампусу - информационные посты для студентов-первокурсников об инфраструктуре университета;
- Лонгриды с психологом (для абитуриентов – в группе ВКонтакте и родителей – в сети «Одноклассники») о возможностях для студентов, советы по планированию времени и подготовке к зачетам и экзаменам;
- размещение видеороликов, посвященных образовательным возможностям для студентов.

Кроме того, в 2022 году в рамках продвижения образовательных программ был сделан упор на создание видеоконтента самых разнообразных форматов, пользующихся спросом у ключевых целевых групп:

- 11 продвигающих видеороликов для магистерских программ;
- 7 выпусков подкаста «100 Дней первокурсника» в видео- и аудиоформате;
- 7 выпусков подкаста MISIS Talk в видео- и аудиоформате.

По итогам приема 2022 года проведен ежегодный опрос поступивших на образовательные программы НИТУ МИСИС для определения эффективности рекламных сообщений в период кампании. По результатам опроса среди студентов магистратуры

значимо вырос процент видевоих рекламу программ в различных образовательных каналах по сравнению с предыдущим годом, в т.ч. баннерная реклама +2%, реклама в Telegram +3%, реклама в ВКонтакте +3%.

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

НИТУ МИСИС ориентируется на основные приоритеты развития научно-исследовательской деятельности и обеспечение ее устойчивости.

Реализация научной политики происходит по четырем взаимосвязанным направлениям:

1. Развитие системы мотивации научных коллективов университета к повышению объема и результативности научно-исследовательской деятельности.
2. Развитие кадрового потенциала научного комплекса университета.
3. Развитие научных сервисов.
4. Продвижение результатов НИОКР.

В рамках первого направления подготовлен и проведен конкурс результативных научных подразделений университета на право выполнения мероприятий по программе развития Приоритет–2030.

В конкурсе приняли участие 13 подразделений, имеющих наибольшие результаты и получивших право реализации 15 мероприятий, среди которых 12 мероприятий направлены на реализацию НИОКР, а 3 – на оснащение приборной базы научных подразделений университета. Выполненные НИОКР в 2022 году зарегистрированы в ЕГИСУ НИОКР.

Задачи развития кадрового потенциала исследовательских центров университета в рамках научно-исследовательской политики лежали в основе конкурса по созданию в университете новых лабораторий под руководством молодых ученых.

Цель конкурса - выявление молодых ученых, способных создать в университете новые лаборатории под своим руководством, что обеспечит смену управленческих кадров и приток в научный комплекс университета талантливой молодежи, мотивированной к построению своей карьеры в новых лабораториях мирового уровня. За три года лаборатория должна выйти на самостоятельное финансирование своей деятельности, привлекая во втором и третьем годах реализации программы внешнее финансирование. Научное руководство обеспечивает преемственность развития научных школ университета, что важно для сохранения целостности научной повестки.

В 2022 году был объявлен открытый конкурс на поддержку программ создания и развития лабораторий под руководством молодых ученых. Поступило 15 заявок ведущих ученых из России и Республики Беларусь (с индексом Хирша от 4 до 60).

По итогам внешней экспертизы и с учетом квалификации молодых ученых были определены два победителя в рамках научно-исследовательской политики:

- Труханов А.В., Республика Беларусь (индекс Хирша 60), по теме: «Интеллектуальные сенсорные системы»;
- Сорокин П.Б., Россия (индекс Хирша 29), по теме: «Лаборатория цифрового материаловедения».

В рамках задачи продвижения результатов НИОКР реализуется проект по продвижению научных журналов, учредителем которых является НИТУ МИСИС. В область охвата проекта входит 7 научных журналов, три из которых индексируются Scopus:

- Горные науки технологии/ Mining Science and Technology (Russian Federation) (Scopus);
- Известия ВУЗов. Порошковая металлургия и функциональные покрытия/ Powder Metallurgy and Functional Coatings (Scopus);
- Известия ВУЗов. Черная металлургия / Izvestiya. Ferrous Metallurgy (Scopus);
- Известия ВУЗов. Цветная металлургия / Izvestiya. Non-Ferrous Metallurgy;
- Известия ВУЗов. Материалы электронной техники / Materials of Electronics Engineering;
- Экономика промышленности / Russian Journal of Industrial Engineering;
- Modern Electronic Materials.

Обеспечен устойчивый выпуск журналов и реализуется общая стратегия их развития, ориентированная на переход от журналов национального уровня к международному. С этой целью в 2022 году решен ряд тактических задач: переход на двуязычные (русско- и англоязычные) версии в электронном формате; уход от перевода статей и их издания зарубежным издательством Pleiades Publishing. В 2022 году произошел перевод двух журналов к одному учредителю и издателю (НИТУ МИСИС), что позволило университету впервые получить доходы от издания журнала. Проводимые изменения направлены на повышения авторитета научных журналов, издаваемых университетом.

Цели реализации политики в области инноваций и коммерциализации разработок состоят в обеспечении трансфера знаний и технологий предприятиям реального сектора экономики. Реализация политики происходит по четырем взаимоувязанным направлениям:

- охрана интеллектуальной собственности;
- продвижение разработок и компетенций университета;
- обеспечение профессиональных коммуникаций с бизнесом;
- формирование партнерской сети трансфера технологий.

Мероприятия по охране интеллектуальной собственности НИТУ МИСиС создают

предпосылки для дальнейшей коммерциализации разработок ученых университета, а также подтверждают компетенции и обеспечивают приоритет университета в областях науки. Общую интенсивность проведения мероприятий по охране интеллектуальной деятельности характеризуют следующие показатели 2022 года:

- подано 22 заявки и получено 25 патентов на изобретения и полезные модели. Университет поддерживает портфель с 402 патентами на территории Российской Федерации;

- ведется делопроизводство по 24 зарубежным заявкам. Проведена инвентаризация действующих патентов, зарегистрированных в зарубежных ведомствах. В связи с изменившимися геополитическими условиями принято решение о сокращении количества поддерживаемых патентов с 71 до 39;

- подана 41 заявка и получено 46 свидетельств на программы для ЭВМ и базы данных. Университет поддерживает портфель с 325 программами для ЭВМ и базами данных;

- зарегистрировано 12 секретов производства (ноу-хау). Университет поддерживает портфель с 416 секретами производства (ноу-хау).

Высокое качество поддерживаемых патентов подтверждено Московским международным салоном «Архимед». По итогам работы Экспертной комиссии и Международного жюри три изобретения НИТУ МИСиС, экспонировавшиеся на выставке «Архимед 2022» получили золотую и две серебряные медали. В отдельной конкурсной номинации Салона «Архимед-2022» «Лучший изобретатель города Москвы» Специальный Приз был присужден заведующему кафедрой технологии материалов электроники университета В.Г. Костишину.

В 2022 году был разработан регламент денежной оценки права, вносимого в качестве вклада НИТУ МИСиС в уставный капитал хозяйственных обществ.

Новыми направлениями работы университета в области лицензирования результатов интеллектуальной деятельности являются:

- предоставление права использования методик, разработанных НИТУ МИСиС и получивших государственную регистрацию. В 2022 году проведены работы по регистрации методики выполнения измерений (МВИ) «Методика измерений гранулометрического состава проб угольной пыли методом лазерной дифракции» (Стратегический проект Технологии устойчивого развития).

- предоставление права использования учебных курсов, разработанных НИТУ МИСиС. В 2022 году совместно с ООО «ВИН Бизнес решения» разработан учебный курс «Трансфер технологий в университете» и проведены работы по регистрации курса как нематериального актива в целях его лицензирования.

Трансфер знаний и технологий требует формирования профессиональных коммуникаций с бизнес-партнерами, обеспечивающими как доведение инновационных потребностей реального сектора экономики до академического сообщества, так и информирование бизнес-сообщества об имеющихся технологических решениях, компетенциях в решении технологических задач в секторах экономики. Новыми форматами маркетинговых мероприятий стали форсайт-сессии по актуальным вопросам развития металлургии. В 2022 году основным партнером для проведения форсайт-сессий выступил Новолипецкий металлургический комбинат. Было проведено две форсайт-сессии.

Форсайт-сессия «Мировые тренды снижения расхода металлошихты в конвертерном производстве за счет использования технологических факторов». Форсайт-сессия была организована в рамках Международного форума «Диалог металлургов: прогноз развития отрасли до 2030 года. Ценовые и технологические решения» и проведена 22.04.2022 г. в университете МИСИС.

Форсайт-сессия «Мировые тренды в развитии проката с металлическими покрытиями». Форсайт-сессия была организована в рамках 28-ой Международной промышленной выставки «Металл-Экспо» и проведена 08.11.2022 г.

Результатами развития профессиональных коммуникаций с НЛМК стало подписание в 2022 году 5 договоров на выполнение НИОКР общим объемом 9,2 млн рублей.

В марте 2022 года была проведена стратегическая сессия с представителями АО «Выксунский металлургический завод» (ПАО «ОМК»). Итогом сессии стало подписание Стратегической программы взаимодействия 2022-2027. В ходе реализации программы в 2022 году заключено 4 договора на общую сумму 13 млн. руб. на выполнение НИОКР.

В 2022 году начато системное взаимодействие с АО «Синара – транспортное машиностроение». Ученые НИТУ МИСИС (03.03.2022 г.) приняли участие в научно-техническом совете компании. Был проведен круглый стол по перспективным направлениям сотрудничества. В результате обсуждения возможных направлений НИОКР заключен договор на 4,7 млн. рублей.

Важный вектор развития трансфера технологий в НИТУ МИСИС связан с трансграничным трансфером технологий. Предпосылками для этого являются наличие зарубежных филиалов университета. В частности, географическое расположение Алмалыкского филиала НИТУ МИСИС в непосредственной близости Алмалыкского Горно-металлургического комбината (далее – АГМК), а также наличие других крупных предприятий металлургической направленности в Республике Узбекистан (Узметокомбинат, Навоийский ГМК) дает филиалу уникальную возможность стать региональным центром трансфера технологий в области металлургии. В 2022 году

разработана стратегия развития Алмалыкского филиала НИТУ МИСИС, включающая задачи создания Центра трансфера технологий в Алмалыкском филиале НИТУ МИСИС для в научно-технологического обеспечения развития АГМК и других металлургических предприятий за счет формирования предложений решению текущих технологических запросов индустрии, по внедрению новых технологий и продуктов, новых управленческих решений в технологические цепочки предприятий индустрии и организационном сопровождении процессов внедрения.

В 2022 году интенсифицировано взаимодействие университета с регионом. Университет принял активное участие в Международной промышленной выставке «ИННОПРОМ. Центральная Азия» (25-27 апреля 2022 г.), Ташкент, Узбекистан.

Определен и находится в стадии утверждения Перечень перспективных тем научно-технического сотрудничества между НИТУ МИСИС и АО «Алмалыкский ГМК».

Идет процесс формирования Перечня перспективных тем научно-технического сотрудничества между НИТУ МИСИС и АК «Узметкомбинат», Навоийским горно-металлургическим комбинатом.

Утверждена Стратегическая программа научно-технического взаимодействия университета МИСИС и СП ООО «Ташкентский металлургический завод». Согласована реализация проекта НИОКР в объеме 6 млн. руб. с начала 2023 года.

Подготовлено и представлено в Министерство науки и инноваций республики Узбекистан предложение по развитию солнечной энергетики на основе перовскитных солнечных элементов.

Задача поддержания и развития профессиональных коммуникаций, формирование и продвижение идей инновационных предложений возложена на Центр коммерциализации технологий. Основным инструментом для этого является «Платформа открытых инноваций МИСиС» - информационный портал, агрегирующий информацию об инновационных запросах бизнеса и инновационных предложениях университетов и научных организаций и представляющий рабочие места технологических брокеров с инструментами поиска, и связывания инновационных запросов и предложений.

Продвижение научного бренда университета и результатов научно-исследовательской деятельности.

В своей деятельности по продвижению научного бренда университета и результатов научно-исследовательской деятельности НИТУ МИСИС ставит себе цель по информированию ключевых ЦА о достижениях ученых университета для повышения узнаваемости бренда вуза, усиления интереса к НИР среди академического и бизнес-сообщества, представителей госструктур и органов власти, родителей абитуриентов, поступающих в университет и пр.

Продвижение научного бренда и НИР основывается на омникальности для наибольшего охвата ключевых ЦА. Университет работает с традиционными медиа (ведущими информационными агентствами, федеральными и специализированными СМИ, региональной прессой), new media (популярными блог-платформами, Телеграм-каналами), профессиональными и научно-популярными мероприятиями, а также использует owned media: собственный сайт и страницы вуза в соцсетях.

Продвижение результатов научно-исследовательской деятельности НИТУ МИСИС в российских СМИ за 2022 год: 168 пресс-релизов, освещающих научно-образовательную деятельность университета, по итогам публикации которых вышло 23 815 публикаций в СМИ: 25 интервью с ведущими учеными и руководством вуза в ведущих федеральных СМИ, 28 видеосюжетов на федеральных телеканалах, 16 выходов на радиостанциях, 85 публикаций в телеграм-каналах и пр.

Примеры медиа-выходов.

| Федеральные СМИ | | |
|-----------------|--|---|
| | РИА Новости. В России создали всепогодные солнечные батареи | https://ria.ru/20220425/misis-1784984189.html |
| | Russia Today. Российские учёные создали покрытие для медицинских имплантатов на основе наночастиц металлов | https://russian.rt.com/science/article/1034769-uchyonye-nanochasticy-bor-implanty |
| Радиостанции | | |
| | Коммерсант FM. Нейросеть ушла в театр | https://www.kommersant.ru/doc/5666839?query=%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%B8%D1%81 |
| ТВ | | |
| | Москва 24. Как живут молодые ученые сейчас? Что им дает участие в конкурсах и грантовых программах? | https://www.m24.ru/shows1/140/328990?utm_source=CopyBuf |
| | ОТР. Артём Оганов: Наша единственная надежда разорвать научную изоляцию - это выстраивание стратегического партнёрства с Китаем | https://otr-online.ru/programmy/segodnya-v-rossii/artiom-oganov-57758.html |
| Телеграм-каналы | | |
| | Наука и техника. В Москве поставили спектакль по пьесе, написанной искусственным интеллектом. | https://t.me/Sciencecg/13322 |

Продвижение результатов НИР в зарубежных СМИ.

Продвижение научного бренда НИТУ МИСИС в зарубежном медиа-пространстве как глобального лидера по ключевым направлениям специализации, размещение публикаций на порталах Sputnik, являющихся частью международной медиагруппы МИА «Россия сегодня».

В 2022 году было размещено:

- 15 информационных материалов по темам научной, инновационной или инженерно-технической деятельности НИТУ МИСИС, их публикация на 4-х иностранных языках на иноязычных интернет-ресурсах и в социальных сетях порталов Sputnik МИА «Россия сегодня»;

- 1500 публикаций в зарубежных СМИ.

Примеры наиболее ярких новостей:

- Ученые из России, Китая и Таиланда защитили установки квантовой криптографии от атак с вбросом яркого света <https://sputniknews.cn/20221010/1044603410.html>.

- Российские ученые создали антибактериальный текстиль <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1727939134874767068&wfr=spider&for=pc%20Renminwang%20zixun>.

Особое внимание уделяется популяризации научных достижений ученых университета в социальных сетях:

- Размещение научных новостей под формат соцсетей: коротких емких постов с подборкой фотографий;

- Тематические подборки разработок ученых университета к различным событиям и праздникам (День аспиранта, День российской науки, День металлурга и т.д.);

- Размещение постов, посвященных участию вуза в проекте Приоритет-2030;

- Размещение видеороликов, посвященных научным возможностям для студентов в рамках проекта «Хочу в лабу!».

1.3. Молодежная политика

В 2022 году молодежная политика обеспечивала условия для самореализации обучающихся через формирование креативной экосреды, при этом особое значение в молодежной политике университета отводится патристическому, культурно-нравственному воспитанию и развитию добровольчества.

Ключевые результаты 2022 года:

1. Вовлечение молодежи в реализацию социально-значимых инициатив.

В феврале 2022 года в НИТУ МИСИС активизировалась работа штаба #МЫВМЕСТЕ по сбору гуманитарной помощи, помощи семьям мобилизованных граждан и поддержке тех, кто наиболее нуждается в заботе. По итогам работы за год штаб университета вошел в ТОП-3 лучших штабов г. Москвы. Сегодня волонтерское сообщество университета насчитывает более 1600 человек.

В 2022 году Университет запустил проект «Музейная история», в рамках которого студенты готовят исследовательские проекты в музеях Москвы, посещают места боевой

славы. Особый акцент в патриотической работе со студентами сделан на связи истории страны, университета и родных городов студентов.

Студенческий патриотический клуб МИСИС, функционирующий более 20 лет, стал членом Ассоциации «Я горжусь». Среди знаковых проектов клуба: встречи с ветеранами, кинопоказы, патриотические конкурсы. Результатом работы стала победа Патриотического клуба в национальной премии «Студент года Москвы - 2022».

2. Вовлечение студентов в науку и предпринимательство.

Университет стал победителем всероссийского конкурса Министерства науки и высшего образования на поддержку студенческих научных обществ, а также СНО университета стало победителем премии «Студент года Москвы - 2022». Студенческое научное общество создало новый проект «Хочу в лабу» — цикл видеозаписей в лаборатории университета (70 000 просмотров).

НИТУ МИСИС стал организатором проекта ТурНИР, направленного на продвижение студенческих команд (Экзоскелет М-ехо, фантом мозга и роботмаркшейдер «МАРК-1»). Университет стал пионером лиги Science Slam (1118 ученых-участников). НИТУ МИСИС выступает платформой для проведения форума «Ученые против мифов» (более 1000 очных зрителей), удостоенного награды «За верность науке».

Студенты университета стали победителями крупнейших хактонов: Moscow City Hack, хакатон общества «Знание», TenderHack, Agora-hack, НТИ-Хакатон «Умный город» и других.

В Инкубаторе технологических проектов студенты получили поддержку своих проектов в сфере инноваций. Студенческие команды уже работают с компаниями: MARC, M-EXO, ArtBot, Voller.

В 2022 году университет стал победителем конкурса на создание предпринимательской Точки кипения.

3. Содействие трудоустройству, развитие взаимодействия с выпускниками, бизнес-сообщество.

Обучающиеся университета проходят стажировки в более чем 1200 компаниях, среди которых: НЛМК, Яндекс, Норникель, СУЭК, Гринатом, а также предприятия Узбекистана, Казахстана и Таджикистана.

Университет входит в ТОП-5 технических вузов по востребованности выпускников по данным «Мониторинга качества приема». Программа карьерного развития состоит из множества проектов и сервисов, в их числе Ярмарки вакансий и Дни карьеры, профтестирования и карьерные консультации, оценка развития компетенций и другие.

По данным цифровой платформы «Факультетус», количество трудоустроенных выпускников МИСИС составляет свыше 95%.

4. Развитие внеучебной среды и самоуправления.

В 2022 году университет трансформировал систему развития мягких навыков студентов, создавая тематические и отраслевые центры неформального образования по запросу бизнеса. Лидерская программа «Новый уровень» - флагманский проект, объединивший в себе проекты студентов по 9 направлениям молодежной политики.

В университете созданы новые студенческие объединения: Студенческое конструкторское бюро, Лига разработчиков, Клуб проектных инициатив, Клуб карьерного продвижения, Дизайн-сообщество, Экологический клуб и т.д.

МИСИС трансформировал систему адаптации первокурсников. Комплексная программа «Погружение» расширилась, созданы новые проекты для первокурсников: «100 дней первокурсника», конкурс академических групп «Время первых», «Школа старост». Программа стала победителем Всероссийского конкурса «Лучшая практика студенческого самоуправления в образовательных организациях высшего образования». Студенческое научное общество, Клуб интернациональной дружбы, Международный студенческий совет были признаны лучшими в 2022 году в рамках всероссийских и международных конкурсов.

5. Вовлечение молодежи в реализацию творческих проектов.

Студенты университета - участники и финалисты всероссийских проектов: «Твой ход», «Студенческая весна», Всероссийская форумная кампания, Дельфийские игры и др. В 2022 году возросло число участников творческих коллективов на 25%.

В рамках проекта «МИСИС в театре» создано театральное пространство университета. За неполный год существования на счету студентов 2 полноценных спектакля по мотивам произведений А.Н. Островского и Л.Н. Толстого.

По результатам командного зачета Московской студенческой весны творческие коллективы МИСИС вошли в ТОП-3 вузов Москвы.

В 2022 году Студенческое научное общество университета МИСИС (СНО) стало победителем и получило грант в форме субсидии от Минобрнауки России на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ. Было проведено 15 мероприятий и проектов, осуществлены программы академической мобильности и повышения квалификации для членов СНО.

Реализация проекта позволила не только увеличить долю обучающихся, занимающихся научно-исследовательской и инновационной деятельностью внутри университета, повысить престиж работы ученого и популяризировать образ молодого ученого, но и способствовать вовлечению молодежи в научную сферу и развитию сети студенческих научных общества по всей стране, что особенно важно в рамках задач и инициатив Десятилетия науки и технологий.

Проект «ХОЧУ В ЛАБУ!» - продвижение науки через серию видеоэкскурсий по

лабораториям и научным центрам университета (снято и выпущено 18 видеороликов) был реализован в рамках программы развития Студенческого научного общества. В 2022 году проект стал призером (диплом II степени) VII Всероссийской премии «За верность науке» в номинации «Лучший научно-популярный студенческий проект», всего было подано 176 заявок.

В 2022 году Министерство науки и высшего образования РФ поддержало проект НИТУ МИСИС и Ассоциации Science Slam - университетская лига научных поединков Science Slam. В рамках Лиги были созданы два онлайн-курса по подготовке к мероприятию для организаторов от университетов и для ученых. Всего было получено 1048 заявок от вузов и 1338 заявок от учёных. В рамках Лиги прошло 113 университетских Science Slam по всей России, 6 региональных в Москве, Нижнем Новгороде, Уфе, Екатеринбурге, Томске, Владивостоке и 1 финальный всероссийский университетский в Сириусе в рамках Конгресса молодых ученых.

Значимым проектом в области развития предпринимательской культуры стало участие МИСИС в федеральной Платформе университетского технологического предпринимательства. Точка Кипения Коммуна университета МИСИС стала победителем конкурса Министерства науки и образования РФ на создание предпринимательских Точек кипения. Проект был разработан на основе одной из 42 стратегических инициатив, утвержденных Председателем Правительства РФ Мишустиним М.В. Цель конкурса — подготовка квалифицированных кадров, развитие молодежного предпринимательства и обеспечение экономической безопасности, и достижения технологического суверенитета страны. В основу программы развития Точки кипения Коммуна легли проекты Школы Техноэкономики, реализуемой совместно с АСИ и проекты, нацеленные на взаимодействие с партнерами университета в области технологического предпринимательства и развития мягких навыков студентов.

1.4. Политика управления человеческим капиталом

Приоритет политики управления человеческим капиталом НИТУ МИСИС: привлечение, удержание и развитие талантов для обеспечения реализации приоритетов образовательной, научно-исследовательской и молодежной политики.

В 2022 году университет в рамках политики управления человеческим капиталом решал поставленные задачи:

1. Привлечение молодых талантов.
2. Развитие сервисов для привлечения НПР.
3. Создание комфортной среды для работы сотрудников.
4. Организация стажировок НПР в высокотехнологичных компаниях.

5. Организация академической мобильности НПР.

Привлечение талантов.

С целью привлечения ведущих ученых в феврале – марте 2022 года были объявлены открытые международные конкурсы в рамках реализации программы стратегического академического лидерства Приоритет-2030:

- на поддержку научных исследований в области нового научного направления, проводимого под руководством ведущих ученых и организации новой лаборатории;
- на поддержку научных исследований по приоритетным научным направлениям, проводимых под руководством ведущих ученых.

По результатам конкурсов были созданы три научно-исследовательские лаборатории, под руководством:

- Федоров Алексей Константинович, РФ, (индекс Хирша 13), руководитель центра ЛИЦ «Квантовые вычисления» Международного центра квантовой оптики и квантовых технологий, по теме: «Цифровые двойники для квантовых технологий: Управление сложными системами для задач квантовых технологий и поиска новых материалов»;
- Корсунский Александр Михайлович, РФ, (индекс Хирша 39), профессор Сколковского института науки и технологий, по теме: «Создание центра рентгеновского наноструктурного и томографического анализа передовых материалов»;
- Иванов Дмитрий Анатольевич, РФ, (индекс Хирша 37), руководитель направления Автономной некоммерческой образовательной организации высшего образования «Научно-технологический университет «Сириус», по теме: «Развитие комплексного подхода в среде MegaScience-3D/4D-технологий к созданию металл-полимерных систем фиксации для реконструктивной хирургии».

В 2022 году приступили к проведению исследований научные коллектив под руководством:

- Овчинников Юрий Николаевич, Россия, (индекс Хирша 30), главный научный сотрудник Института теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН, по теме: «Сверхпроводящие и топологические свойства квантовой материи для квантовых вычислений»;
- Соловьев Игорь Игоревич, Россия, (индекс Хирша 20), ведущий научный сотрудник, Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», по теме: «Сверхпроводниковые фазовые элементы для квантовых и нейроморфных систем».
- Акихиса Иноуэ, Япония, (индекс Хирша 131), профессор, директор Josai University Educational Corporation, по теме: «Перспективные аморфные и наноструктурированные магнитные и конструкционные материалы на основе железа, полученные с применением предельных композиций и структурного контроля»;

- Ди Карло Альдо, Италия, (индекс Хирша 66), директор института Структуры и Материалов (ISM-CNR), по теме: «Разработка материалов энергетики в парадигме комбинаторных и автоматизированных исследований»;

- Чаттерджи Ратнамала, Индия, (индекс Хирша 27), профессор, декан физического факультета Индийского института технологий Дели, по теме: «Разработка сплавов Гейслера с экзотическими особенностями магнитных и транспортных свойств для устройств спинтроники и рекуперации энергии».

- Гороховский Александр Владиленович, Россия, (индекс Хирша 19), профессор, декан физико-технического факультета Саратовского государственного технического университета имени Гагарина Ю.А., по теме: «Разработка научно-методических принципов производства комплексных удобрений пролонгированного действия, почвенных мелиорантов и обогащенных субстратов на основе побочных продуктов металлургии для использования в устойчивых агротехнологиях».

С целью удержания талантливых исследователей в 2022 году проведен открытый конкурс на поддержку программ создания и развития лабораторий под руководством молодых ученых. По итогам конкурса и с учетом квалификации молодых ученых определены два победителя, которые возглавили научные лаборатории:

- Труханов Алексей Валентинович, Республика Беларусь, (индекс Хирша 60), по теме: «Интеллектуальные сенсорные системы»;

- Сорокин Павел Борисович, Россия, (индекс Хирша 29), по теме: «Лаборатория цифрового материаловедения».

Университет увеличил количество конкурсов на все штатные должности с использованием современных технологий для привлечения высококвалифицированных специалистов.

Для потенциальных работников сформировано ценностное предложение с описанием преимуществ работы в университете, создан и размещен на сайте университета контент конкурса ППС, реализована рекламная кампания на сайтах hh.ru, superjob.ru, профильных телеграм-каналах, обеспечен приток новых участников конкурса.

Результаты мероприятий в 2022 году:

- количество внешних заявок на конкурс ППС по сравнению с 2021 г. увеличилось более чем на 50%;

- количество НПР с индексом Хирша > 15 возросло до 116 человек (85 в 2021 г.);

- доля молодых исследователей до 39 лет достигла 65%, превысив прогнозный расчет в 61%;

В 2022 году ряды НПР университета пополнили 125 сотрудников с внешним опытом. Из них 45 преподавателей-практиков с опытом работы в Российской академии

наук, ФНИЦ «Кристаллография и фотоника» РАН, Институте общей физики им. А.М. Прохорова РАН, АО «Выксунский металлургический завод», ПАО Сбербанк, ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, ФГБУ «НИЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России, Институте проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Ассоциации разработчиков природоохранных технологий и экологических инициатив, ООО «ЯНДЕКС БЕСПИЛОТНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», ООО «Лаборатория свободных решений» и др. А также свыше 20 научных работников с багажом опыта, полученным в ГБС им. Цицина РАН, Сколковском институте науки и технологий, ИПХФ РАН, Саутгемптонском университете, университете Блеза Паскаля, Оксфорде, ИМЕТ РАН, ГО «НПЦ НАН Беларуси по материаловедению», ГНЦ ФГУП «ЦНИИ чермет им. И. П. Бардина», Институте теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН и др.

Практика применения новых механизмов, внедряемых в существующую систему, показала свою эффективность, предоставляя возможность отобрать на должности ППС лучших возможных претендентов из максимального за всю предыдущую историю числа участников конкурсов, а также обогатить университет лучшими внешними практиками, привнесенными новыми работниками НИТУ МИСИС.

Внутрироссийская/международная мобильность.

Реализация принципа Lifelong learning (для всех категорий персонала) в 2022 году осуществлялась по трем основным направлениям:

- организация стажировок на высокотехнологических предприятиях и в ведущих научно-образовательных организациях для научно-педагогических работников университета; среди принимающих предприятий – отраслевые лидеры; Объединенная металлургическая компания, АО «МХК «Еврохим», Группа НЛМК, ПАО Татнефть и другие;
- повышение квалификации по актуальным тематикам - «Цифровая грамотность преподавателя», «Новые технологии в образовании» и др. прошли более 700 человек из числа НПР университета;
- создание единой базы знаний на платформе Мир возможностей МИСИС, обеспечивавшая удобную точку входа к находящимся в открытом доступе образовательным курсам и программам, как разработанных МИСИС, так и реализуемых внешними провайдерами.

В рамках направления создания программ для преподавателей в 2022 году была актуализирована программа с авторской методикой «Создание тестов знаний», направленная на обучение технологии создания ФОС в виде тестов, максимально верно отражающих уровень полученных знаний.

Школа педагогического мастерства МИСИС реализовала проект развития

компетентности ППС университета. Были разработаны соответствующие образовательные программы ДПО для повышения компетентности преподавательского состава НИТУ МИСИС в части проектирования образовательных программ, организации электронного обучения и построения курса по дисциплине, практике, научно-исследовательской деятельности студентов и аспирантов. По результатам данной работы в 2022 году прошли обучение более 400 преподавателей.

Освоение научно-педагогическими работниками передового опыта, инновационных технологий в соответствующей предметной области, закрепление теоретических знаний, приобретение практических навыков и умений для их эффективного использования в профессиональной деятельности очевидным образом служит задаче улучшения качества персонала.

1.5. Кампусная и инфраструктурная политика

Цель кампусной и инфраструктурной политики МИСИС заключается в формировании пространственной и технологической среды кампуса мирового уровня, который:

- отвечает новым требованиям научной и образовательной деятельности;
- обеспечивает студентов и НПР обширным спектром необходимого оборудования;
- предоставляет комфортное современное пространство для реализации образовательной, научной и творческой деятельности.

Задачи кампусной политики, которые реализовывались в 2022 году:

- улучшение условий для учебы студентов, аспирантов и работы преподавателей и сотрудников;
- создание эффективной сервисной структуры для обслуживания и развития кампуса;
- формирование НИТУ МИСИС как центра коммуникаций расширение инклюзивной среды;
- создание новых пространств, увеличение количества современных научных лабораторий и центров.

В 2022 году проведена модернизация инфраструктуры Университета в целях создания комфортных и безопасных условий пространственной экосреды для проведения образовательной и научно-исследовательской деятельности. Созданы новые научные лаборатории общей площадью 780 кв.м., студия подкастов для записи аудио и видео контента в Доме Коммуна (90 кв.м.), модернизирована поточная аудитория на 120 мест.

Выполнен комплекс работ по приведению зданий НИТУ МИСИС в соответствие с требованиями противопожарной безопасности и антитеррористической защищенности

(стоимость работ составила более 50 млн. рублей).

Проведены работы по созданию комфортных условий проживания студентов в общежитиях университета.

Для развития материально-технических условий осуществления научной деятельности университета в 2022 году были проведены следующие строительно-монтажные работы:

1. Закупка и монтаж оборудования системы снабжения технологическими газами для лаборатории «Сверхпроводящие метаматериалы» (руководитель лаборатории А.В. Устинов).
2. Ремонтные работы для помещений Центра биомедицинской инженерии (руководитель центра Ф.С. Сенатов).
3. Ремонтные работы помещений в лаборатории «Ультраширокозонных полупроводников» (руководитель лаборатории А.Ю. Кузнецов).

1.6. Система управления университетом

В 2022 году НИТУ МИСИС реализовывал следующие инициативы:

- Обеспечение трансформации организационной модели университета для развития образовательной и научной деятельности.
- Трансформация кадровых процессов для развития системы управления репутацией и качеством образовательного продукта.
- Развитие взаимодействия со стейкхолдерами, в том числе с организациями реального сектора экономики через привлечение внешней экспертизы.

1. Обеспечение трансформации организационной модели университета для развития образовательной и научной деятельности.

Управление университетом осуществляется на основе принципов единоначалия и коллегиальности. Согласно Устава университета органами управления являются наблюдательный совет, конференция работников и обучающихся университета, ученый совет, ректор, квалификационный совет университета и попечительский совет.

В университете действует система коллегиального управления, обеспечивающая принципы академического самоуправления, вовлечение в работу университета представителей внешних организаций и студентов: около 100 действующих коллегиальных совещательных органов. Широкое вовлечение сотрудников в управление обеспечивается через ученые советы, академические советы образовательных программ, научно-технические советы, комиссии, рабочие и экспертные группы. Внедрение комплексной системы принятия решений на основе принципов коллегиальности и автономности, интегрирующей ключевые показатели эффективности для сотрудников научных и

преподавательских коллективов, позволило структурным подразделениям и сотрудникам выстраивать стратегии достижения персональных и коллективных результатов для решения общеуниверситетских задач.

Механизм управления программой развития университета в рамках реализации программы стратегического академического лидерства Приоритет-2030 реализуется через совокупность стратегических инициатив и проектов и охватывает деятельность всего университета. Руководителем программы развития является первый проректор. Запуск новых проектов осуществляется при поддержке Ученого совета. Непосредственное руководство проектами развития осуществляют проректоры и директора по основным направлениям деятельности. Общая координация достигается через оперативное управление Управляющего комитета программы развития.

В 2022 году на четырех заседания Наблюдательного совета НИТУ МИСИС рассматривались вопросы о ходе реализации программы развития университета в рамках Приоритета-2030. Ученый совет университета посвятил повестку 15 заседаний вопросам реализации программы развития по основным политикам и стратегическим проектам. Управляющий комитет программы развития НИТУ МИСИС закрепил в 39 протоколах ключевые решения по управлению проектами программы.

Текущую координацию вопросов реализации программы осуществляет Офис управления проектами, который обеспечивает методологическое и организационное сопровождение проектного управления в университете, планирование и контроль реализации портфеля проектов, развитие информационной системы управления и мониторинга проектов, формирование сводной отчетности по программам/проектам.

В 2022 году продолжился регулярный редизайн академических структур для актуализации и обновления научной повестки. Были созданы:

в структуре Горного института - научно-исследовательская лаборатория Глобальных проблем энергетики, под руководством Мяскова А.В.;

в структуре Управления науки и инноваций – лаборатория «Ультраширокозонных полупроводников», под руководством ведущего ученого Полякова А.Я.; лаборатория цифрового материаловедения (ЛЦМ) под руководством молодого ученого Сорокина П.Б.; лаборатория ускоренных частиц (ЛУЧ), под руководством ведущего ученого Корсунского А.М.; лаборатория квантовых информационных технологий (ЛКИТ) под руководством ведущего ученого Федорова А.К.; лаборатория структурных и термических методов исследования (ЛСТМИ), под руководством Иванова Д.А.; лаборатория интеллектуальных сенсорных систем (ЛИСС), под руководством молодого ученого Труханова А.В., лаборатория фотонных газовых сенсоров (ЛФГС), под руководством старшего научного сотрудника Ковалюка В.В.;

в структуре НИТУ МИСИС – научно-образовательный центр квантовой инженерии (НОЦ Квант), под руководством ведущего ученого Устинова А.В.

Переход к модели сетевого управления позволил реализовать в 2022 году ряд управленческих трансформаций: сформирована новая коллегиальная структура управления сетевым университетом в соответствии с приоритетами и целями программы развития. С 2023 года начнет свою работу Совет по управлению сетевым взаимодействием. В состав Совета вместе с руководителями университета входят представители сетевых партнеров. Совет принимает решения о результативности направлений развития стратегических проектов программы, проводит экспертизу проектов, готовит рекомендации по изменениям в ходе реализации научных и образовательных проектов.

2. Трансформация кадровых процессов для развития системы управления репутацией и качеством образовательного продукта.

В 2022 году для решения поставленных задач в программе развития в рамках программы Приоритет-2030 и вовлечения сотрудников в реализацию проектов Университет провел две стратегические сессии, на которых были разработаны и предложены к внедрению новые мероприятия, направленные на повышение эффективности системы управления университетом.

В июле в Доме-Коммуне была организована Стратегическая сессия «Новый взгляд на ход реализации программы развития университета» по внедрению рекомендаций Совета по поддержке Программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства на период 2022-2030 годы. В ходе сессии были разработаны конкретные предложения по внедрению мероприятий по направлениям:

- позиционирование университета;
- предпринимательская среда и инновационная экосистема в университете;
- система управления сетевым взаимодействием.

В октябре 2022 года в Точке кипения Коммуна была проведена стратегическая сессия с целью актуализации политик программы развития университета. В сессии приняли участие более 60 человек, сформированы 7 рабочих групп, приглашено 7 внешних экспертов из компаний-партнеров. Сбалансированный состав рабочих групп включал представителей административно-управленческого персонала, опытных и молодых талантливых научных сотрудников и преподавателей, а также студентов. Рабочие группы представили 10 инициатив, направленных на актуализацию основных политик программы развития, наиболее приоритетные из них:

- Наука и инновации: Карьерный трек молодого ученого - привлечение и сохранение лучших научных кадров, рост показателей научной деятельности, развитие научных школ.

- Предпринимательство: Центр технологических конкурсов - применение новых инструментов работы с новыми аудиториями (абитуриентами и студентами разных институтов), вовлечение студентов в технологии.

- Цифровая политика: Создание единой образовательной платформы НИТУ МИСИС - повышение качества образования и рейтинга университета, сохранение контингента студентов, повышение лояльности поступающих, выпускников и организаций-работодателей.

- Кадровая политика: Сервисы для путешествия НПП – вовлечение НПП в научно-исследовательскую деятельность и повышение публикационной активности, укрепление бренда работодателя, оптимизация бизнес-процессов, привлечение и сохранение лучших научно-педагогических кадров.

В рамках создания человекоцентричного университета с 2021 года реализуется новая модель управления образованием: «Путешествие студента». С 2022 года начата реализация новой модели управления человеческим капиталом: «Путешествие НПП», которая позволит оптимизировать бизнес-процессы в университете с целью повышения эффективности работы структурных подразделений, включенных во взаимодействие с преподавателями и научными сотрудниками.

3. Развитие взаимодействия со стейкхолдерами.

Важной составляющей выстраиваемой НИТУ МИСИС клиентоцентричной системы взаимодействия со стейкхолдерами является система обратной связи между обучающимися и университетом. В 2022 году были проведены мероприятия, состоящие из нескольких видов и уровней взаимодействия:

1. Мониторинг удовлетворенности обучающихся сервисами и всеми аспектами жизни в университете (обучение, наука, внеучебная деятельность, инфраструктура) – ежегодное исследование (центр системных исследований).

2. Открытый ректорат – встречи обучающихся с ректором и проректорами на регулярной основе в очном формате для обсуждения актуальных вопросов студентов (организатор – подразделения проректора по молодежной политике). Формат онлайн – любой вопрос может быть задан в «Открытый ректорат» через сайт НИТУ МИСИС (обрабатывает центр системных исследований).

3. Диалог в деталях – встречи обучающихся с директорами институтов в очном и онлайн-формате для обсуждения актуальных вопросов студентов (организатор – подразделения проректора по молодежной политике).

4. Опросы по текущим темам и актуальной повестке среди обучающихся в институтах и подразделениях университета (например, регулярные опросы проживающих в общежитиях с целью получения обратной связи об удовлетворенности условиями

проживания и существующих проблемах и т.п.).

5. Развитие сервисных функций для НПП и студентов при оптимизации контрольных функций.

Система управления вузом направлена на функционирование единой интегрированной базы данных университета и осуществляется с помощью автоматизированной информационной системы управления университетом.

Целями создания автоматизированной системы являются:

- повышение эффективности работы структурных подразделений университета и системы управления вузом в целом;
- обеспечение возможности работы с корпоративными административными данными;
- создание единого информационного пространства вуза;
- упорядочение информационных потоков;
- автоматизированное формирование интегрированной информации;
- информационная поддержка системы управления качеством подготовки специалистов.

В рамках мероприятий по развитию цифровых сервисов для сотрудников и студентов в 2022 году начал реализовываться проект «Цифровые документы». Подготовлена платформа для реализации, описаны первые бизнес-процессы, разработаны и дополнены локальные нормативные акты.

С целью развития создания эффективной системы контроля за состоянием и использованием оборудования создано мобильное приложение «Личный кабинет материально-ответственного лица», позволяющее иметь актуальную информацию об имуществе, закрепленном за подразделением, оперативно проводить инвентаризации и производить фото и видеофиксацию состояния оборудования.

За 2022 год был увеличен функционал Информационной системы «Управление научными проектами» (ИС «УНП»):

- настроен электронный обмен документами между ИС: БГУ и ИС «УНП»;
- запущен модуль по расширенному учету научного оборудования университета.

Также в рамках создания системы ИС «УНП» в 2022 г. внедрен и запущен личный кабинет руководителя научной темы (проекта), который позволяет руководителю:

- управлять грантами - проектами, выполнение которых финансируется из различных источников;
- управлять штатным расписанием научно-технических проектов;
- формировать временные трудовые коллективы для выполнения НИОКР;
- создавать календарный план проекта и отслеживать его выполнение;

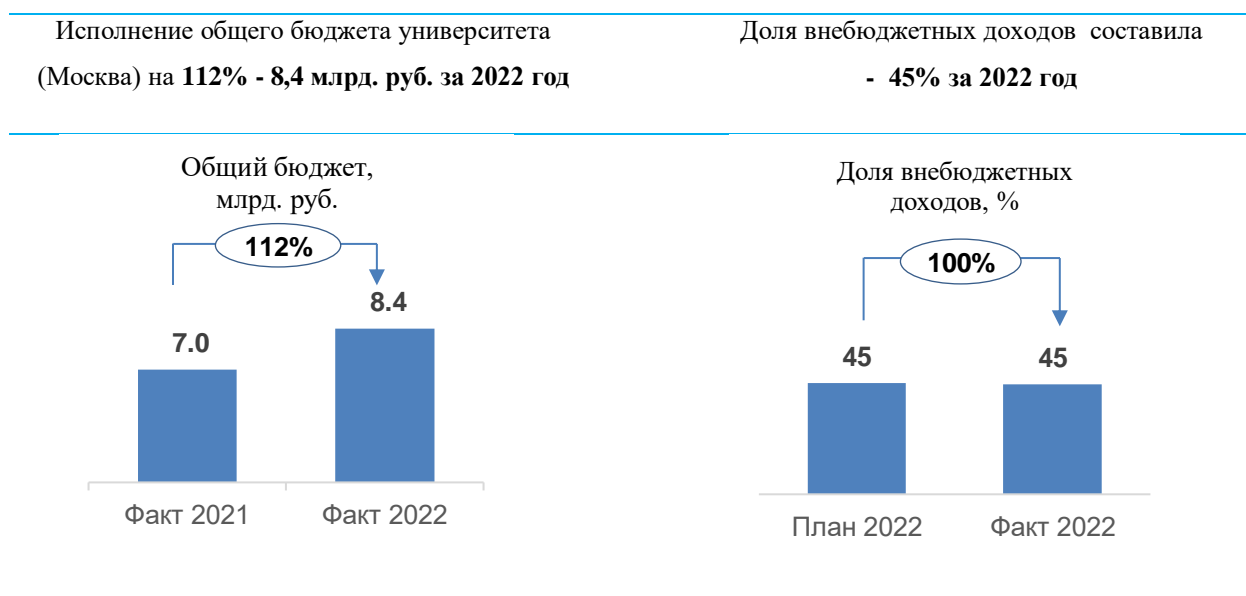
- создавать плановые сметы расходов и доходов средств (бюджета) проекта, а также отслеживать фактическое исполнение сметы;
- осуществлять контроль расходования средств по проектам;
- формировать выходные документы по проектам.

Личный кабинет руководителя научной темы (проекта), а также другие онлайн сервисы университета, доступны, в соответствии с Политикой информационной безопасности, по защищенному каналу связи из любой точки мира и включены в контур единой цифровой экосистемы НИТУ МИСИС.

Внедрение автоматизированной системы управления позволило существенно улучшить управленческий учет в университете, ввести ряд бизнес-процессов в правовое поле, более акцентировано сформировать точки ответственности исполнителей, упорядочить внутреннюю структуру и минимизировать количество выходных документов, существенно сократить сроки по структурному анализу показателей деятельности вуза и работе с внешними организациями.

1.7. Финансовая модель университета

Университет сформировал устойчивую финансовую модель, которая поддерживает динамичное развитие университета и позволяет создать максимально благоприятные условия для обучения студентов, проведения научно-исследовательских работ мирового уровня и привлечения талантливых сотрудников.



За 2022 год динамика роста доходов Университета соответствует запланированным значениям в финансовой модели до 2030 г.

Крупнейшими заказчиками НИОКР в 2022 году являлись предприятия

госкорпорации «Росатом» (173 млн. рублей), ООО «Технологии точного литья» (156 млн. рублей), ПАО «Северсталь» (135 млн. рублей), Фонд национальной технологической инициативы (130 млн. рублей), АО «Компания Вольфрам» (100 млн. рублей), предприятия госкорпорации «Ростех» (75 млн. рублей), ОАО РЖД (59 млн. рублей). Университет активно участвует в конкурсах Российского научного фонда, Министерства образования и науки РФ. Объем финансирования исследований, проведенных по 97 грантам РНФ, составил в 2022 году 432 млн. рублей. По результатам исследований, проведенных учеными Университета в 2022 году, подготовлено и опубликовано 1270 статей.

Стабильный рост доходов обеспечивает аккумулирование средств для инвестирования в новые образовательные программы, проведение прорывных научных исследований, развитие цифровой экосистемы университета, создание сервисов для студентов и научно-педагогического состава, развитие инфраструктуры университета.

В 2022 году НИТУ МИСИС обеспечил рост оплаты труда профессорско-преподавательского состава на 17,2% - со 175,1 тыс. руб. до 205,2 тыс. руб., что составляет 226% от среднемесячной заработной платы по г. Москва. Среднемесячная заработная плата научных сотрудников в 2022 году выросла на 20,6% - с 225,3 тыс. руб. до 271,8 тыс. руб., что составляет 299% от среднемесячной заработной платы по г. Москва.

Университет в 2022 году продолжил реализацию проектов в области управления финансами с целью поддержки высокого уровня автономии центров финансовой ответственности через создание удобных цифровых сервисов управления финансами и внедрение принципов коллегиального самоуправления. В 2022 году приступил к работе коллегиальный орган управления Бюджетный комитет (приказ № 541о.в.), в который вошли представители образовательных, научно-исследовательских и административно-управленческих структурных подразделений Университета.

1.8. Политика в области цифровой трансформации и политики открытых данных

НИТУ МИСИС осуществляет цифровую трансформацию процессов для максимального покрытия потребностей абитуриентов, студентов и НПР, выявив наиболее значимые точки, формирующие опыт взаимодействия с университетом, и подобрав релевантные и эффективные решения для каждой из них.

Деятельность университета ориентирована на увеличение доли услуг, доступных в электронном виде, до 95% в соответствии с национальной целью развития РФ «Цифровая трансформация».

Университет к старту программы стратегического академического лидерства Приоритет-2030 уже внедрил такие сервисы как «электронная зачетная книга»,

«электронная ведомость», «личный кабинет центра финансовой ответственности», систему онлайн заказа справок для студентов и сотрудников в рамках политики по переходу на услуги доступные в цифровом виде и отказу от бумажных версий на всех этапах документооборота.

В 2022 году внедрен и запущен личный кабинет руководителя научной темы (проекта) в рамках создания системы «Управления научными проектами», который позволяет руководителю:

- управлять грантами-проектами, выполнение которых финансируется из различных источников;
- управлять штатным расписанием научно-технических проектов;
- формировать временные трудовые коллективы для выполнения НИОКР;
- создавать календарный план проекта и отслеживать его выполнение;
- создавать плановые сметы расходов и доходов средств (бюджета) проекта, а также отслеживать фактическое исполнение сметы;
- осуществлять контроль расходования средств по проектам;
- формировать выходные документы по проектам.

Личный кабинет руководителя научной темы (проекта) доступен, в соответствии с Политикой информационной безопасности, по защищенному каналу связи из любой точки мира и включен в контур единой цифровой экосистемы НИТУ МИСИС.

В августе 2022 года был введен в эксплуатацию модуль, который позволяет заказывать и получать справки по обучающимся полностью в цифровом формате с использованием квалифицированной ЭЦП. Данный бизнес-процесс теперь выполняется полностью без участия человека. До момента запуска данного сервиса на подготовку и выдачу справки обучающимся требовалось от 1 до 2-х рабочих дней, в настоящее время, если обучающийся заказывает справку полностью в электронном виде – процесс подготовки и выдачи справки занимает около 1 часа без участия человека на любом этапе. Справка полностью соответствует нормам российского законодательства предъявляемых к документам в электронном виде. Объем заказываемых справок порядка 20 тыс. штук. Запуск данного модуля стал возможен благодаря созданию цифрового двойника студента и переводу полностью в цифровой вид всех бизнес-процессов в части организации учебного процесса от поступления до выпуска.

В рамках политики в области цифровой трансформации:

- внедрена автоматическая рассылка студенческих приказов в электронном виде (отказу от бумажных версий), что составляет порядка 35% от общего числа приказов университета;
- разработан механизм согласования, подписания и регистрации студенческих

приказов только в электронном виде;

- приобретен и вводится в эксплуатацию цифровой архив;
- ведется работа по созданию механизмов ведения личных дел студентов полностью в цифровом виде;
- составляется модель процессов для перевода документов университета в цифровой вид без бумаги.

В сентябре 2022 года запущено мобильное приложение для материально ответственных лиц университета, которое позволило перевести часть бизнес-процессов, связанных с учетом имущества университета и проведением инвентаризаций в цифровой вид. Общее число лиц, с которыми заключены договоры о полной материальной ответственности – 5% от численности университета. Перевод в цифровой вид значительно сократил трудозатраты по данному направлению.

В рамках политики по переходу на услуги доступные в цифровом виде ведется работа по переводу бизнес-процессов для слушателей программ ДПО. Пилотный старт проекта назначен на март 2023 года. В этом проекте будет реализовано:

- личный кабинет слушателя (с включением в цифровую экосистему университета);
- онлайн каталог программ ДПО – маркетплейс курсов;
- заключение договора и оплата онлайн;
- цифровизация от зачисления до выпуска.

С 2022-2023 учебного года НИТУ МИСИС переходит на реализацию образовательных программ бакалавриата и специалитета по многотрековым учебным планам. Образовательная траектория (трек) - результат образовательной деятельности, характеризующийся уникальным набором знаний умений и навыков, формируемым в процессе освоения дисциплин.

В 2022 году были завершены работы по созданию модуля «Многотрековые образовательные программы» в 1С: Университет. Данный модуль позволяет:

- создавать многотрековые учебные планы, с детализацией информации по каждому треку;
- визуализировать матрицы треков в ОПОП – отображение принадлежности дисциплин для трека, ссылка на карточку трека, переход по ячейке к целям освоения дисциплины;
- формировать группы/потоки в соответствии с выбранными треками;
- автоматически рассчитывать нагрузку на основании выбора треков студентами – в зависимости от выбранной траектории. Все виды учебной работы по дисциплинам и практикам, относящимся к выбранному треку, отражаются в распределении поручений кафедры, которая закреплена за данной дисциплиной (практикой), с группой

образовательной траектории и соответствующим количеством студентов, выбравших траекторию для освоения;

- обеспечивать интеграцию с личным кабинетом студента, в котором будет реализован интерфейс для студентов по выбору своего персонального трека развития.

В первом квартале 2023 года будут завершены работы по созданию интерфейсов и механизмов выбора индивидуальных треков развития в личном кабинете студента.

Раздел II. Достигнутые результаты при реализации Стратегических проектов

2.1. Стратегический проект «Материалы будущего»

Цель проекта – обеспечить растущую потребность экономики России в новых материалах для решения технологических задач ведущих отраслей экономики.

Руководитель стратегического проекта: профессор Калошкин С.Д. (индекс Хирша 32), директор Института новых материалов и технологий Университета МИСИС.

В состав стратегического проекта входят 5 научных коллективов, сформированных по результатам открытых международных конкурсов. Численность научных коллективов 102 человека, в том числе 37 студентов и аспирантов.

Научно-исследовательская деятельность.

В рамках стратегического проекта созданы две новые лаборатории и три научных группы в действующих лабораториях и центрах под руководством ведущих ученых:

1. Лаборатория ускоренных частиц под руководством профессора А.М.Корсунского, PhD (индекс Хирша 39) для проведения рентгеновского наноструктурного и томографического анализа передовых материалов (металлов, полимеров, композитов и покрытий);
2. Лаборатория структурных и термических методов исследования материалов под руководством профессора Д.А.Иванова (индекс Хирша 37);
3. Проект «Перспективные аморфные и наноструктурированные магнитные и конструкционные материалы на основе железа, полученные с применением предельных композиций и структурного контроля» под руководством ведущего ученого Акихисы Иноуэ, PhD (индекс Хирша 131);
4. Проект «Разработка материалов энергетики в парадигме комбинаторных и автоматизированных исследований» под руководством профессора Альдо Ди Карло, PhD (индекс Хирша 61);
5. Проект «Разработка сплавов Гейслера с экзотическими особенностями магнитных и транспортных свойств для устройств спинтроники и рекуперации энергии под руководством профессора Р.Чаттерджи, PhD (индекс Хирша 27).

В рамках реализации стратегического проекта «Материалы будущего» в 2022 году достигнуты следующие результаты:

1. Разработана методика томографического анализа материалов на базе острофокусного источника. Новая методика применена для исследования самоармированных композитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена и материалов, армированных углеродными волокнами.

2. Разработана концепция и прототип отечественного томографического устройства на базе острофокусного рентгеновского источника.

3. Разработано миниатюрное нагружающее устройство для экспериментов в луче острофокусного источника или синхротрона.

4. Синтезирована серия термопластичных полиуретанов с эффектом памяти формы и температурой переключения в районе температуры человеческого тела для биомедицинских применений.

5. Разработан метод получения и проведен комплексный анализ структуры и магнитных свойств коллоидно-стабильных наночастиц легированного гексаферрита стронция $\text{SrFe}_{12-x}\text{In}_x\text{O}_{19}$ для реализации эффекта магнитной гипертермии при использовании в качестве наполнителя для полимерных изделий, в том числе с эффектом памяти формы.

6. Разработан новый магнитомягкий сплав для высокочастотного применения (подана заявка на патент).

7. Создана база данных процессов печати перовскитных солнечных элементов с online расчётом приборных характеристик и анализом трендов изменений стабильности, КПД, оптических констант.

8. Разработан эффективный способ синтеза однородных плотных поликристаллических образцов сплавов Гейслера для применения в термоэлектрических преобразователях. Разработана методика синтеза с точным контролем стехиометрии магнитных сплавов Гейслера.

Образование.

В рамках направления подготовки «Электроника и нанoeлектроника» в 2022 году разработаны и включены в образовательный процесс курсы «Перспективная фотовольтаика» (бакалавриат), «Физика фотопреобразователей» (магистратура), образовательный трек «Перспективные полупроводниковые оптоэлектронные приборы» (бакалавриат).

Инфраструктура.

В 2022 году в рамках оснащения материально-технической базы было приобретено и введено в эксплуатацию научное оборудование на сумму 241 087 904 рублей.

Оборудование имеет режим коллективного доступа для всех научных групп Стратегического проекта.

Стратегический проект «Материалы будущего» укрепляет лидерские позиции НИТУ МИСИС в области материаловедения в России и за рубежом. Важное конкурентное преимущество университета заключается в способности реализации всего цикла создания материала: от моделирования структур и свойств, к изготовлению и всестороннему исследованию, и далее - к реализации технологических преимуществ разрабатываемых материалов.

Университет является признанным лидером в материаловедении (2022 г.):

- Рейтинг Три миссии университета: «Технология материалов» - 1 место;
- Рейтинг РА Эксперт: «Материаловедение» - 1 место;
- Рейтинг QS: Materials Science – в мире место в диапазоне 101-150, среди российских университетов – 1 место.

2.2. Стратегический проект «Квантовый интернет»

Цель проекта - создать основы формирования отрасли квантовых технологий в Российской Федерации. Прорывная задача: Разработка технологии квантового Интернета за счет объединения устройств для квантовых коммуникаций и вычислений в сеть.

Руководитель стратегического проекта: профессор Устинов А.В. (индекс Хирша 46), заведующий лабораторией «Сверхпроводящие метаматериалы» НИТУ МИСИС, профессор Технологического института Карлсруэ в Германии.

Сформирован один из лучших в России научных коллективов в области квантовых технологий в составе 52 человек, в который вошли более 20 студентов и аспирантов.

В состав Стратегического проекта входят несколько научных групп.

Научно-исследовательская работа.

В рамках реализации стратегического проекта «Квантовый интернет» в 2022 году достигнуты следующие результаты:

1. Реализован четырехкубитный квантовый процессор с двухкубитной операцией CZ (controlled-Z).

2. На основе кубитов-флаксоунов с улучшенными временами релаксации разработан универсальный двухкубитный квантовый процессор с перестраиваемым элементом связи, на котором продемонстрированы однокубитные вентильные операции с точностью более 99,97% и двухкубитные вентильные операции с точностью более 99,2%. Достигнутые результаты находятся на мировом уровне и являются рекордными в РФ.

3. В части работ, связанных с квантовой коррекцией ошибок, предложена квантовая цепь для реализации идеального пятикубитного кода на архитектуре последовательно соединенных в замкнутую цепочку десяти кубитов. Создан численный симулятор

квантовых цепей, учитывающий релевантные для физических систем релаксационные процессы. Предложенный код благодаря меньшему числу используемых кубитов и двухкубитных вентилей обладает несколько большей устойчивостью к ошибкам. Также для пятикубитного кода был разработан и успешно протестирован декодер на основе искусственной нейронной сети на архитектуре сетей долгой краткосрочной памяти. Данная разработка открывает возможность для реализации логического кубита со значительно меньшим набором управляющей электроники.

4. Группой ученых Центра компетенций НТИ «Квантовые коммуникации» создан опытный образец встраиваемого модуля устройства квантового распределения ключа (КРК) на непрерывных переменных для небольших расстояний со сниженной стоимостью, проведены приемочные испытания, доработана конструкторская документация по результатам испытаний, присвоена литера «О». Опытный образец встраиваемого модуля КРК с возможностью подключения к персональному компьютеру пользователя, который позволяет обмениваться зашифрованной информацией на расстоянии до 50 км без использования дорогостоящих однофотонных детекторов. Технология непрерывных переменных позволит достигать большей скорости генерации ключа на больших расстояниях. Снижение стоимости является одним из ключевых факторов, который позволяет расширить область применения и экономическую эффективность решений. Указанная технология хорошо подходит для применения при создании городских квантовых сетей (в т.ч. с использованием архитектуры «клиент-сервер») и интеграции в текущую инфраструктуру.

5. Протестировано программное обеспечение «Квантово-защищенное хранение данных» на созданной и запущенной в 2021 году первой в России экосистемной межвузовской квантовой сети с открытым доступом. В ходе испытаний была экспериментально подтверждена корректная работа демонстрационной системы квантово-защищенного распределенного хранения данных по всем пунктам проверки и экспериментально доказана надежность функционирования демонстрационной системы квантово-защищенного распределенного хранения данных в течение длительного времени (не менее 24 часов).

6. Представлен экспериментальный образец компактного устройства для генерирования и детектирования неклассических состояний света и технический проект.

7. Проведено лабораторное тестирование на лазерное повреждение (как метод атаки) волоконно-оптических изоляторов. Обнаружено, что сроки службы квантовых спутников связи можно увеличить в десятки раз.

В рамках Стратегического проекта «Квантовый интернет» в 2022 году реализованы проекты:

1. Проект «Реализация сверхпроводниковых и оптических квантовых вычислителей».

Проект посвящен, с одной стороны, разработке сверхпроводниковых квантовых вычислителей на основе кубитов с высокой индуктивностью в виде линейных массивов джозефсоновских контактов, с другой стороны, построению оптических квантовых вычислителей по схеме C-Phase, работающих от источника фотонных пар.

В 2022 году получены результаты:

- Разработано устройство для реализации двухкубитного вентиля CZ между сверхпроводниковыми кубитами на основе высокой кинетической индуктивности. Достигнута точность двухкубитной операции, превышающая 0,98. Подана заявка на выдачу патента на изобретение (Рег. № 2022130953, дата поступления 29.11.2022).

- Численно реализован двухкубитный квантовый вычислитель по схеме C-Phase, работающий от источника фотонных пар и производящий измерения при одновременном срабатывании пары детекторов на выходе.

- Проведено исследование возможных значений «фиделити» для разных параметров взаимодействия кубитов с окружением с помощью принципа максимума Понтрягина и градиентного метода при наличии когерентного и некогерентного управлений.

2. В рамках проекта «Цифровые двойники для квантовых технологий: Управление сложными системами для задач квантовых технологий и поиска новых материалов» создана Лаборатория «Квантовые информационные технологии» под руководством А.К. Федорова, PhD (индекс Хирша 13).

Квантовые информационные технологии - направление на стыке квантовой физики и теории информации. С одной стороны, квантовые системы могут быть эффективно использованы для задач обработки и передачи информации, с другой стороны, методы теории информации полезны для понимания свойств сложных квантовых систем и управления ими.

В 2022 году получены результаты:

- Создана уникальная система постобработки для систем квантового распределения ключей. Ключевая особенность — возможность асимметричного режима функционирования, при которой одна из сторон обладает большими вычислительными ресурсами. Такой подход перспективен для многопользовательских сетей квантового распределения ключей, работающих в режиме «точка-многоточка», в которых компактные и миниатюризированные передатчики подключены к единому серверу-приемнику.

- Разработан метод для декомпозиции мнокубитных вентилях с использованием многоуровневых квантовых систем — кудитов. Данный подход позволяет более эффективным образом реализовывать квантовые алгоритмы с использованием

сверхпроводниковых кутритов. Данный результат представляет интерес, так как позволяет масштабировать систему квантовых вычислений без увеличения числа физических носителей информации.

3. Проект «Сверхпроводящие и топологические свойства квантовой материи для квантовых вычислений» под руководством член-корр. РАН Ю.Н. Овчинникова (индекс Хирша 30, главный научный сотрудник МИСИС, Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау РАН).

В 2022 году получены результаты:

- Предложен механизм высокотемпературной сверхпроводимости в купратах и новых сверхпроводниках на основе явления Q-шаров спиновой/зарядовой плотности приводящих к высокой энергии спаривания электронов с образованием сверхпроводящего конденсата куперовских пар.

- Предложен теоретически новый метод управления энергией квантового осциллятора с помощью когерентного электромагнитного излучения и некогерентного управления.

4. Проект «Сверхпроводниковые фазовые элементы для квантовых и нейроморфных систем» под руководством профессора И.И. Соловьева (индекс Хирша 20, ведущий научный сотрудник МИСИС, научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына).

В 2022 году получены результаты:

- Обнаружено особое сверхпроводящее состояние интерфейса топологический изолятор - сверхпроводник на примере изучения устройства СКВИД на основе структуры Nb/BiSbTe₂Se.

- Исследованы сверхпроводящие свойства массива нанопроволок длиной до нескольких микрометров, изготовленных с помощью химического синтеза. Обнаружены зависимости критических характеристик от диаметра нанопроволок.

- Исследованы спектральные характеристики обменных спиновых волн в ферромагнитных пленках с непрерывным изменением магнитных свойств по толщине пленок. Продемонстрирована перестраиваемость спектров, что представляет интерес для магнетонных и нейроморфных схем на основе ферромагнетиков.

Результаты исследований по Стратегическому проекту «Квантовый интернет» опубликованы в научных статьях в ведущих международных изданиях 1-го квартиля (Scopus), включая издания, входящие в ТОП-5% и ТОП-10% по SNIP.

Образование.

Одна из главных задач в области образования - повышение качества образования по физике и квантовым технологиям. Реализация усилий стратегического проекта в части

образования направлены на разработку и запуск новых образовательных программ для подготовки специалистов в сфере квантовых технологий, поддержку талантливых обучающихся и вовлечение молодежи в научно-исследовательскую деятельность.

В 2022 году продолжена реализация программы iPhD «Квантовое материаловедение». Разработана образовательная программа магистратуры по направлению подготовки «Физика» профилю «Квантовое материаловедение» в сетевой форме совместно с МФТИ. Программа создана на базе программы магистратуры iPhD «Квантовое материаловедение».

Проведена 2-ая Зимняя школа по квантовым технологиям (<https://leader-id.ru/events/372927>) в Точке Кипения Коммуна НИТУ МИСИС. В мероприятии приняли участие более 100 студентов, аспирантов, специалистов в области физики, информатики и информационной безопасности.

Инфраструктура.

В 2022 году в рамках оснащения материально-технической базы было приобретено и введено в эксплуатацию научное оборудование на сумму 34 018 456 рублей.

Структурные изменения.

Для концентрации усилий по реализации задач, направленных на достижение прорывных результатов в рамках Стратегического проекта «Квантовый интернет» в университете создан Научно-образовательный центр квантовой инженерии, который объединил компетенции лаборатории «Сверхпроводящие метаматериалы», лаборатории моделирования и разработки новых материалов, центра НТИ «Квантовые коммуникации», лаборатории «Квантовые информационные технологии» и кафедры теоретической физики и квантовых технологий.

Проблемы: введение санкций против РФ значительно ограничивает приобретение научного оборудования, уменьшает возможность выбора и удлинняет сроки поставок.

2.3. Стратегический проект «Биомедицинские материалы и биоинженерия»

Цель проекта - создать конкурентоспособные на мировом уровне материалы и технологии в области биомедицины к 2030 году с целью ликвидации разрыва между возможностями современных материалов медицинского назначения и потребностями современного человека в улучшении качества жизни и уровня его здоровья.

Руководитель стратегического проекта: академик Чехонин В.П. (индекс Хирша 27), вице-президент РАН, профессор НИТУ МИСИС. Исполнительный руководитель: Сенатов Ф.С. (индекс Хирша 17), к.ф.-м.н., директор НОЦ Биомедицинской инженерии университета МИСИС.

Сформирован научный коллектив в составе 82 человек, в который вошли 36 студентов и аспирантов. Привлечено в штат 8 докторов биологических и медицинских наук.

В состав Стратегического проекта входят несколько научных групп.

Научно-исследовательская работа.

В рамках реализации стратегического проекта «Биомедицинские материалы и биоинженерия» в 2022 году достигнуты следующие результаты:

1. Разработаны модельные системы для мониторинга эффективности новых перспективных противоопухолевых препаратов *in vitro* на уровне единичных клеток. Исследованы механизмы действия противогрибковых препаратов на единичных клетках грибов при помощи нанокартирования механических свойств клеточной стенки. Разработанные модели позволили оценить влияние препаратов на окислительный стресс единичных клеток.

2. Впервые получены высокопористые мембраны на основе полимеров курдлан/хитозан, содержащие наночастицы серебра, демонстрирующие полное заживление диабетических ран через 24 дня. Впервые продемонстрирована высокая противовирусная активность нановолокон (PCL:PEO) с медным покрытием в отношении вируса SarsCoV2. Эксперименты *in vivo* показали, что заживление раны ускорилось на 32,1% за 10 дней.

3. Разработаны подходы 3Д-печати полимерными материалами на основе ПЛА/ПКЛ с эффектом памяти формы для «самоустанавливающихся» имплантатов. Получены прототипы клеточно- и тканеинженерных конструкций для реконструктивной хирургии. Методом биопечати сформирован персонализированный имплантат ушной раковины на основе ПЛА/ПКЛ/ТПУ, коллагена и аутологичных фибробластов. В 2022 году подана заявка на патент «Имплант ушной раковины» (в январе 2023 г. патент получен).

4. Разработан программно-аппаратный комплекс, позволяющий производить биопечать многослойного кожного эквивалента непосредственно на пациенте, состоящей из слоев разных клеток кожи (эпителий, фибробласты, клетки жировой ткани). Проведена отработка биопечати на *in vivo* эксперименте на лабораторных животных.

5. Получены модельные образцы высокопористого нервного кондуита на основе коллагена. Оценена возможность использования разработанных трехмерных конструкций как для заместительной регенеративной терапии травм ЦНС, так и в качестве моделей для изучения нейрогенеза. Совместно с членами Консорциума «Инженерия здоровья» продемонстрировано, что коллагеновый и фибриновый гели хорошо совместимы с иНПК и стимулируют их дифференцировку в нейрональном и астроглиальном направлениях, а также приводят к выработке клетками продуктов внеклеточного матрикса, который особенно важен для ремоделирования ВКМ в случае травм ЦНС.

6. Разработан алгоритм проектирования 3D моделей ауксетического метаматериала на основе метода градиентного спуска согласно требуемым свойствам с возможностью экспорта модели в программное обеспечение, специализирующееся на проектировании медицинских изделий, в том числе спинальных межтеловых кейджей. Разработаны типы и параметры пористых структур, а также режимы их получения методом селективного лазерного плавления для изготовления межпозвоночных кейджей из сплавов Ti-6Al-4V и Ti-18Zr-15Nb. Разработаны подходы к модификации внутренней поверхности пористых структур из титановых сплавов методом динамического химического протравливания. Совместно с членами Консорциума «Инженерия здоровья» созданы рабочие прототипы межпозвоночных кейджей.

Образование.

В 2022 году продолжена реализация Программы iPhD «Биоматериаловедение», которая создана на стыке трех наук – материаловедения, биологии и медицины. Обновлено содержание 8 биомедицинских учебных модулей магистерской программы «Биоматериаловедение».

Студенты изучают новейшие разработки в области медицины, биотехнологий и занимаются реальными проектами, которые могут изменить индустрию. Преподавателями-практиками являются участники консорциума «Инженерия здоровья», созданного в рамках Стратегического проекта «Биомедицинские материалы и биоинженерия» - НМИЦ ПН им. В.П. Сербского, ФГБУ Федеральный центр мозга и нейротехнологий ФМБА России и НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи и НМИЦ онкологии им. Н. Н. Блохина.

Студенты за время обучения становятся авторами и соавторами статей в высоко цитируемых журналах (Q1-Q2 Web of Science/Scopus) выступают на общероссийских и международных конференциях с докладами, участвуют в проектах РНФ, РФФИ.

Состоялся первый выпуск Программы, в основе всех выпускных квалификационных реально реализованные проекты в области «умных» биоматериалов, имплантатов с памятью формы, адресной доставки лекарств.

Часть студентов защищала ВКР в новом формате - «Диплом как опубликованное исследование» и «Диплом как проект». Для защиты ВКР «Диплом как проект» выпускник на протяжении всего периода обучения должен работать над проектом, проводить теоретические и экспериментальные исследования, подтвержденные независимой оценкой экспертов, иметь разработанный метод, технологию или лабораторный образец материала/изделия, проектную документацию, минимум одну статью в журналах, входящих в Q1-Q2 (Web of Science/Scopus) и представить свои результаты на общероссийском или международном научном мероприятии по направлениям профиля.

Инфраструктура.

В 2022 году в рамках оснащения материально-технической базы было приобретено и введено в эксплуатацию биомедицинское оборудование на сумму 21 684 412 руб. Оборудование имеет режим коллективного доступа для всех научных групп Стратегического проекта.

2.4. Стратегический проект «Технологии устойчивого развития»

Цель проекта – создание высокотехнологичных инженерных решений для снижения техногенной нагрузки, в том числе углеродного следа, и формирования комфортной среды для жизни.

Руководитель стратегического проекта: д.э.н., профессор А.В. Мясков (индекс Хирша 6), директор Горного института университета МИСИС.

В состав Стратегического проекта входят несколько научных групп.

В рамках реализации стратегического проекта «Технологии устойчивого развития» в 2022 году достигнуты следующие результаты:

Научно-исследовательская деятельность.

1. Сформирована исследовательская команда проекта «Разработка научно-методических принципов производства комплексных удобрений пролонгированного действия, почвенных мелиорантов и обогащенных субстратов на основе побочных продуктов металлургии для использования в устойчивых агротехнологиях», руководитель – проф., д.т.н. Гороховский А.Г. (индекс Хирша 19). Научный коллектив проекта - 13 человек, в который вошли 5 студентов и аспирантов. Привлечено в штат 3 доктора технических наук.

В рамках реализации проекта в 2022 году достигнуты следующие результаты:

- исследовано химическое взаимодействие металлургических шлаков с концентрированными водными растворами щелочей и фосфорной кислоты в условиях мокрого помола в присутствии дополнительных компонентов – вторичных продуктов металлургии;
- проведено исследование влияние добавок сульфата аммония, коксохимических отходов и других побочных продуктов черной металлургии на процессы отверждения жидкостекольных композиций, полученных в результате механохимической активации металлургических шлаков, зол и иных вторичных продуктов;
- в рамках лабораторных исследований по проращиванию растений проработаны различные варианты пропорций, вносимых азотом, и микроэлементов для различных типов почв и сельскохозяйственных культур;
- проведено исследование кинетики отверждения жидкостекольных композиций, полученных мокрым помолом шлаков и других побочных продуктов металлургии при

введении порошков и водных растворов сульфата аммония.

Развитие инфраструктуры.

В 2022 году в рамках оснащения материально-технической базы были приобретены и введены в эксплуатацию оборудование на сумму 2 170 000 млн. руб., необходимое для выполнения работ по анализу физикохимических свойств компонентов, разрабатываемых комплексных минеральных удобрений и обеспечивающих успешное выполнение задач Стратегического проекта.

2. Сформирована исследовательская команда проекта «Ресурсосбережение и управление отходами добычи и переработки полезных ископаемых», руководитель – профессор Эпштейн С.А. (индекс Хирша 9), заведующая научно-исследовательской лабораторией «Физико-химии углей». Научный коллектив проекта - 16 человек, более 80 % молодых ученых, аспирантов и студентов.

По проекту проекта «Ресурсосбережение и управление отходами добычи и переработки полезных ископаемых»:

Выполнены исследовательские работы по определению распределения макро- и микроэлементов в разных по крупности классах рядовых углей. Определены коэффициенты концентрирования потенциально-опасных элементов по классам крупности углей, в том числе в тонкодисперсной пыли. Полученные результаты позволяют оценивать склонность углей к образованию взвешенной пыли с размерами менее 10 мкм на стадии геологической разведки и эксплуатации угольных месторождений.

Проведены экспериментальные исследования по определению долговременной «вымываемости» отходов добычи и переработки углей в условиях, моделирующих естественное окисление (выветривание). Полученные результаты стали основанием для разработки «Методики оценки долговременного воздействия отходов на окружающую среду» (зарегистрировано ноу-хау).

Разработана «Методика оценки эффективности пылеподавления с использованием химических реагентов». Методика может использоваться для оперативного входного контроля химических реагентов и для подбора реагентов для разных условий пылеподавления (зарегистрировано ноу-хау).

Разработана и аттестована «Методика измерений гранулометрического состава проб угольной пыли методом лазерной дифракции» (получено свидетельство об аттестации методики измерений).

По результатам научных исследований опубликованы статьи в 1 квартиле журналов, входящих в Scopus.

Образовательная деятельность.

Реализованы 5 образовательных программ ДПО с компаниями АО УК

Кузбассразрезуголь, СЖС Восток Лимитед, АО Ургалуголь, АО «Стройсервис», ООО «Сибирь-комплект Строй».

Разработана и реализована программа ДПО «Нормативное обеспечение подтверждения соответствия и качества угольной продукции». В обучении приняли участие более 500 человек.

Развитие инфраструктуры.

В 2022 году в рамках оснащения материально-технической базы было приобретено и введено в эксплуатацию оборудование на сумму 14 466 730 рублей.

Разработан Испытательный стенд по определению выбросов взвешенной пыли и загрязняющих веществ.

Разработано техническое задание на создание лабораторной установки по оценке поглощающей способности материалов по отношению к парниковым газам, в том числе с учетом изменения их физико-механических свойств в условиях избыточного давления (для дальнейшей выработки рекомендаций по использованию геоматериалов как геологических хранилищ парниковых газов). Запуск установки планируется на начало 2023 года.

2.5. Стратегический проект «Цифровой бизнес»

Цель проекта - выйти на лидирующие позиции по разработке и коммерциализации масштабируемых цифровых решений в области искусственного интеллекта.

Руководитель стратегического проекта: Голицын Л.В., директор центра больших данных университета МИСИС.

Сформирован научный коллектив в составе 38 человек, большая часть исследователей-практиков была приглашена на работу в университет.

Научно-исследовательская деятельность.

В рамках реализации стратегического проекта «Цифровой бизнес» в 2022 году достигнуты следующие результаты:

1. С целью разработки программной платформы для интеллектуального анализа данных и разработки цифровых решений:

- проведены прикладные исследования базовых компонентов принципиальной архитектуры программной платформы с учетом того, что будет обеспечиваться высокая надежность работы, устойчивость к высоким нагрузкам и постоянный мониторинг работоспособности.

- проведены исследования в области новых технологий обработки естественного языка, разработаны предобученные контекстно-зависимые языковые модели, соответствующие мировому уровню. Данные модели создаются на основе наиболее современных архитектур глубоких нейронных сетей типа Transformer, которые на данный

момент занимают центральное место в решении задач анализа естественного языка. Предварительно обученные языковые модели на их основе могут обеспечить заметный прирост качества практически для всех видов задач.

Получена предобученная контекстно-зависимая языковая модель, прирост качества которой по сравнению с лучшей референсной моделью на собранном датасете составляет 15%, прирост скорости - 520% без значимой потери точности, что является значимым результатом. Собранный датасет состоял из более чем 7000000 документов, в совокупности около 250 Гб. Модель будет использована для дальнейшего улучшения и применения в разработке прикладных сервисов платформы.

Разработаны базовые версии служебных микросервисов:

- предобработки данных на базе CNN/BiLSTM, которые обеспечат переиспользуемость, расширяемость и стабильность работы платформы, возможность быстро создавать бизнес-приложения на базе нее и качественную предобработку поступающих на вход текстовых и нетекстовых данных (.doc, .docx, .xls, .xlsx, ODF, RTF);
- администрирования, которые позволят обеспечивать высокую надежность за счет обеспечения мониторинга и логирования работы микросервисов и отображения результатов мониторинга, а также функциональности недопущения превышения заданной предельной нагрузки и выделенного количества оперативной памяти при приеме и передаче данных.

Платформа состоит из расширяемого набора микросервисов, которые обеспечат выполнение различных функций предобработки, поиска и анализа информации. Микросервисы платформы - масштабируемы и реплицируемы, а модели, на основе которых будут работать микросервисы, должны реализовывать перспективные методы и подходы технологий машинного обучения.

Целевая платформа будет применяться в рамках реализации интегрированной программы подготовки студентов по практическому анализу данных и обработке естественного языка в рамках магистерских программ и аспирантуры, а также для выполнения первичных мероприятий при создании студенческих стартапов, например, при быстрой проверке технической части продуктовых гипотез при выполнении целевых технологических заказов научных и промышленных организаций.

В 2022 году подана заявка на регистрацию программы ЭВМ: «Модуль предобработки данных».

Образование.

В рамках реализации стратегического проекта «Цифровой бизнес» Центр больших данных осуществлял подготовку магистрантов по программе «Интеллектуальные

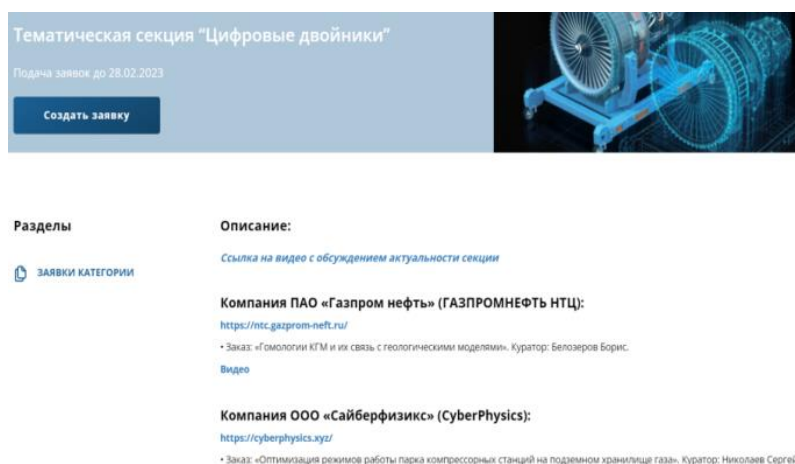
программные решения для бизнеса» (1-й и 2-й курсы). Основная цель – научить слушателей методам работы с данными, построения эффективных систем предиктивной аналитики и машинного обучения, а также снабдить их практическими навыками развертывания моделей.

Спроектированы программа и учебный план англоязычной аспирантуры с привлечением к обучению специалистов из ИТ-компаний и ИТ-подразделений индустрий, ведущих ученых в области компьютерных наук.

Платформа технологического предпринимательства.

С целью развития студенческого технологического предпринимательства в 2022 году была спроектирована и запущена платформа студенческого технологического предпринимательства. Платформа – это площадка, где студенты смогут выполнять технологические заказы от индустриальных партнеров, используя инфраструктуру и научную базу вуза. В результате компании получают масштабируемые цифровые, инженерные и продуктовые решения с перспективой коммерциализации, студенты – возможность выйти с продуктом на рынок, получить от индустрий поддержку для доработки или помощь с поиском потенциальных инвесторов.

29-30 ноября 2022 г. проведен стартовый DemoDay с презентациями представителей индустриальных и ИТ-партнеров технологических заказов для их выполнения студентами и коллективами исследователей. На 31.12.2022 года на платформе размещены 22 технологических запроса от 12 компаний (ПАО Газпромнефть, ООО Промсвязьбанк Маркет, ООО CyberPhysics, SPLAT Глобал, ООО АВП Технология, Embedika и др.). Победители отбора получают возможность реализации проекта совместно с крупнейшими компаниями страны.



Пример технологического заказа на платформе Технологического предпринимательства.

Раздел III. Достигнутые результаты при построении межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации

В рамках Стратегического проекта «Биомедицинские материалы и биоинженерия»

создан Консорциум «Инженерия здоровья» с РНИМУ им. Н. И. Пирогова, НМИЦ ПН им. В.П. Сербского, НМИЦ онкологии имени Н. Н. Блохина, НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи, ИМБ им. В. А. Энгельгардта РАН, ТГУ, ООО «Конмет», ООО «НТМ», ООО «3D-bioprinting solutions». Привлекаются дополнительно ведущие специалисты по профилю разрабатываемых продуктов.

Участниками Консорциума подготовлен подробный план по разработке следующих продуктов с указанием уровня технологической готовности, наличия объектов интеллектуальной собственности, этапа регистрации медицинского изделия, этапа доклинических испытаний и потенциальной производственной площадки:

1. «Нейропротезы» - Средства диагностики и терапии повреждений нервной ткани.
2. «Кейджи» - Межпозвонокковые кейджи для спинальной хирургии.

Участниками Консорциума приглашены специалисты по профилю для понимания потребности рынка и технических особенностей со стороны конечных потребителей:

- по продукту «Нейропротезы» - П.Е.Мусиенко, д.м.н., профессор, заведующий Лабораторией нейропротезов СПбГУ; В.П.Баклаушев, д.м.н., заведующий Лабораторией молекулярных механизмов регенерации и старения ИМБ им. В.А. Энгельгардта РАН; О.В.Степанова, к.б.н., заведующая Лабораторией регенеративной медицины НМИЦ ПН им. В.П. Сербского.

- по продукту «Кейджи» - А.А.Гринь, д.м.н., заведующий научным отделом неотложной нейрохирургии НИИ скорой помощи им. Н.В.Склифосовского, чл.-корр. РАН; А.О.Гуща, Руководитель отделения нейрохирургии Научного центра неврологии, профессор; Н.А.Коновалов, Заместитель директора по научной работе НМИЦ Нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко, чл.-корр. РАН.

В рамках продукта «Нейропротезы» НИТУ МИСИС формирует гидрогели и электропроводный скаффолд с ориентированной структурой методом биопечати или электроспиннинга. НМИЦ ПН им. В.П. Сербского и ИМБ им. В. А. Энгельгардта РАН предоставляют для отработки и проводят исследования с нейральными прогениторными клетками. Специалисты НМИЦ ПН им. В.П. Сербского проводят моделирование травматических поражений нервной ткани для оценки функциональных характеристик формируемой на базе НИТУ МИСИС системы «клетки+гидрогель» (для инъектируемых композиций на модели посттравматической кисты) и «скаффолд+клетки» (для нейропротезов на модели острой травмы). Компетенции членов Консорциума будут также использованы на последующих этапах на *in vivo* моделях (мини-пиги и приматы) для нейромодуляции нейрореабилитации.

В рамках продукта «Кейджи» НИТУ МИСИС разрабатывает архитектуру кейджа (ауксетическая и гироидная структура) и материал (Ti-18Zr-15Nb), а также обрабатывает

подходы формирования кейджей методом селективного лазерного плавления. Отработка получения и дизайна кейджей производится с учетом технологического оборудования и продуктовой линейки ООО «Конмет», технологическая площадка которого будет использована для производства опытной партии кейджей.

ООО «НТМ» оказывает консультативную поддержку в области использования фармпрепаратов.

Ведущие специалисты НМИЦ онкологии имени Н. Н. Блохина участвуют в обновлении содержания образовательных программ (учебные модули «Морфология и клеточная биология», «Клеточный и гуморальный иммунитет», «Микробиология», «Экспериментальная онкология» и «Токсикология»). Ведущие специалисты НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи также участвуют в обновлении содержания образовательных программ (учебные модули «Генная инженерия» и «Выделение и очистка белков»). На базе обеих организаций магистранты и аспиранты программы «Биоматериаловедение» проходят практические работы в рамках учебных модулей и выполняют НИР, связанную с созданием клеточно-инженерных конструкций на основе ММСК (НМИЦ онкологии имени Н. Н. Блохина) и введением факторов роста, BMP-2 и EPO, в костные скаффолды (НИЦЭМ им. Н. Ф. Гамалеи). Обе организации оказывают помощь с трудоустройством отдельных выпускников НИТУ МИСИС в сектор исследований и разработок.

ООО «3D-bioprinting solutions» участвовал в разработке и предоставлении оборудования для авторского учебного модуля «Тканевая инженерия и биофабрикация» с привлечением профессора В.А.Миронова (индекс Хирша 40). Созданный учебный модуль преподается с 2022 года в рамках магистерской программы «Биоматериаловедение» и будет включен в другие создаваемые ОП. Ключевые компетенции ООО «3D-bioprinting solutions» в области биопечати использованы для формирования программно-аппаратного комплекса, позволяющего производить биопечать многослойного кожного эквивалента *in situ*.

Привлечены в штат университета для научной и образовательной деятельности ведущие эксперты в области биомедицины, в том числе, члены Консорциума: академик В.П.Чехонин (Президиум РАН), профессор, д.м.н. П.Е.Мусиенко (СПбГУ), д.б.н. Н.Ю.Анисимова (НМИЦ онкологии им.Н.Н.Блохина), профессор, д.м.н. М.В.Киселевский (НМИЦ онкологии им.Н.Н.Блохина), д.б.н. Е.В.Кудан, профессор, PhD В.А.Миронов (ООО «3D-bioprinting solutions»), д.б.н. А.С.Карягина (НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи), д.б.н. И.С.Бокша (НИЦЭМ им.Н.Ф.Гамалеи).

В рамках Стратегического проекта «Квантовый интернет» в 2022 году был создан научно-образовательный консорциум «Квантовый интернет». Целью создания консорциума является объединение усилий, ресурсов и компетенций российских

организаций в части реализации защищенной сети квантовых компьютеров, которая создаст основу квантового интернета, а также комплементарное использование образовательных компетенций. В рамках создаваемого консорциума ожидается расширение доступа к технологической базе для производства опытных образцов, проведение совместных исследований по тематикам стратегического проекта, совместная подготовка специалистов в области квантовой инженерии, в том числе в сетевой форме, помощь партнеров в проведении прикладных исследований и коммерциализации разработок.

К участию в научно-консорциуме приглашены (МФТИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, МТУСИ), институты РАН (Институт физики твердого тела и Математический институт им. В.А. Стеклова) и промышленные партнеры (Российский квантовый центр, ООО «КуРэйт», ООО «Код Безопасности», ООО «КуСпейс Технологии»).

Планируется дальнейшее расширение партнерства с университетами, институтами и организациями реального сектора экономики в рамках создаваемого консорциума.

В рамках Стратегического проекта «Материалы будущего» сформированы партнерства:

ОИЯИ (Дубна), ФИАН (Москва), ФГБНУ «ТИСНУМ» (Москва), ГНУ ИПМ (Минск), НИИЯФ МГУ (Москва) – платформа для микро/нано-анализа;

АО «НПП «КВАНТ» (Москва), АО НИИП (Лыткарино), ИПТМ РАН (Черноголовка) – разработка и создание материалов для солнечной энергетики.

В 2022 году НИТУ МИСИС подписал меморандум и стал участником консорциума «Экономика замкнутого цикла», созданный под руководством ППК Российский экологический оператор», в рамках Стратегического проекта «Технологии устойчивого развития». Консорциум создан для объединения усилий по научно-методологическому обеспечению перехода к экономике замкнутого цикла. Экономика замкнутого цикла — это не просто утилизация мусора и переработка отходов, а концепция вторичного использования и извлечения прибыли из утилизируемого сырья, что является одним из приоритетов университета МИСИС, традиционно развивающим технологические решения для отходов горно-металлургического сектора промышленности.

Развивается участие университета в Консорциуме водородных технологий, который создан в формате децентрализованной пространственной сети производственных, научных и образовательных площадок в ответ на глобальные вызовы (климатическая повестка, декарбонизация и трансформация энергобаланса) и с целью расширения знаний и технологических заделов российских организаций для создания полной и глобальной конкурентоспособной цепочки стоимости в области получения, хранения, транспортировки, безопасности и использования водорода.

Ведутся обсуждения о вхождении НИТУ МИСИС в консорциум «Передовые экотехнологии» сформированном Федеральным экологическим оператором и роли университета в его деятельности.

На предмет создания консорциума «Экологический мониторинг» проведены переговоры с академическими институтами РАН (Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В.Мельникова Российской академии наук, Пермский федеральный научный центр УрО РАН; Кольский научный центр РАН); индустриальными партнерами (ПАО «Норильский Никель», Макромайн Рус).

Основным инструментом консолидации сети трансфера технологий НИТУ МИСИС является «Платформа открытых инноваций МИСИС». Распоряжением от 30.12.2021 года №771 утверждены Положение о партнерской сети центра трансфера технологий НИТУ МИСИС и типовая форма Соглашения об информационном взаимодействии на базе цифровой платформы «Открытые инновации МИСИС». В 2022 году были направлены запрос по присоединению к партнерской сети ЦТТ МИСИС в 19 университетов и партнерских организаций.

В настоящее время заявление о вступлении в партнерскую сеть центра трансфера технологий НИТУ МИСИС и соглашение о присоединении к партнерской сети подписано 10.10.2022 ректором НГТУ А.А. Батаевым. Письмом от 10.10.2022 № 13-858 Томский государственный университет направил заявление о вступлении в партнерскую сеть центра трансфера технологий НИТУ МИСИС. Письмом от 02.11.2022 № 09-718 Томский политехнический университет направил заявление о вступлении в партнерскую сеть центра трансфера технологий НИТУ МИСИС.

Заключены соглашения в части взаимодействия по трансферу технологий с Республиканским центром трансфера технологий (республика Беларусь), государственным научным учреждением «Центр системного анализа и стратегических исследований Национальной академии наук Беларуси», Белорусским национальным техническим университетом.

Раздел IV. Достигнутые результаты при реализации проекта «Цифровая кафедра»

Цифровая кафедра - проект, направленный на расширение знаний и получение новой квалификации в сфере информационных технологий для студентов всех направлений подготовки университета МИСИС. Совместно с индустриальными партнерами и отраслевыми экспертами на примере конкретных кейсов нами разработаны дополнительные образовательные программы в области ИТ, где студенты бесплатно и без отрыва от основного образовательного процесса получают прикладные навыки, отмеченные

работодателями как ключевые. Это повысит конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

В 2022 году запущено три программы. Они отражают специфику и уровень IT-подготовки для разных институтов. Обучающиеся профильного Института информационных технологий и компьютерных наук осваивают программу «Проектирование и разработка сетевых приложений» (квалификация «Программист»), которая призвана углубить их знания и навыки в IT. Программой руководит заместитель директора, доцент Д.В. Калитин.

Для экономистов и лингвистов разработана программа «Алгоритмизация и проектное управление в компании» (квалификация «Аналитик проекта»), которая добавит молодым специалистам столь необходимые сегодня навыки основ программирования и ведения проектов. Руководитель программы – профессор Т.О. Толстых.

Материаловеды, горные инженеры и металлурги (ИНМиН, ЭкоТех и Горный институт) смогут получить знания в области средств разработки инженерных приложений. По окончании курса студентам также будет присвоена квалификация «Программист». Этой программой руководит заместитель директора, доцент В.В. Ческидов.

Важнейшим аспектом программ дополнительного образования на «Цифровой кафедре» является их приближенность к задачам реального сектора экономики.

Основанная задача, с одной стороны, дать студентам универсальную новую квалификацию, а с другой, добиться того, чтобы IT компетенции максимально дополняли и соответствовали получаемым ими знаниям по основным специальностям.

Обучение по программам рассчитано на 250 часов. Оно максимально проектно-ориентированное: минимум 20% времени занимают мастер-классы преподавателей-экспертов и представителей бизнеса, еще 20% – практика в ведущих IT-компаниях и соответствующих подразделениях отраслевых предприятий. Партнерами университета в этом отношении являются Объединенная металлургическая компания, Металлоинвест, КРОК, Гринатом, МТС-Банк, Макролайн Рус и другие. НИТУ МИСИС развивает партнерства в рамках проекта с ведущими системными интеграторами, такими как IBS, Крок, Axteam, Айтеко и другими, привлекая их к разработке новых программ, участию в образовательном процессе и организации практики.

В 2022 году обучение проходят 765 студентов НИТУ МИСИС.