1. ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗВИТИЯ УЧАСТНИКА ОТБОРА. ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ И ЕЕ КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

1.1. Целевая модель университета и ее ключевые характеристики.

Новосибирский государственный университет является значимой частью экосистемы Новосибирского научного центра (ННЦ) – уникального для России территориального исследовательского и образовательного кластера, в котором успешно работает технология подготовки высококлассных исследователей: Физико-математическая школа – Новосибирский государственный университет – передовые институты СО РАН, выходящие на мировой научный фронтир. Модель обладала высокой результативностью по многим индикаторам, но новое время требует готовности предлагать новые решения на высококонкурентном глобальном рынке – образования, исследований и инноваций. Следовательно, возникла необходимость формирования нового образа будущего университета: переход от НГУ как узкоспециализированного высшего учебного заведения по подготовке исследовательских кадров к НГУ как потенциальному центру научно-образовательной технологической «экосистемы». Результат реинжиниринга имеющейся «экосистемы» должен быть вписан в глобальную систему разделения научного и инженерного труда, ориентированной на мировую и национальную научно-технологические повестки, способной к лидерству при формировании национальной исследовательской и технологической инициативы, к удержанию в фокусе внимания существующие и формирующиеся рынки.

Исходя из этих рамок, необходимо переосмысление существующей модели и формирование нового образа будущего университета и его интеграции с исследовательскими организациями и высокотехнологичными компаниями (в том числе резидентами Академпарка): переход от НГУ как узкоспециализированного высшего учебного заведения по подготовке исследовательских кадров к НГУ как потенциальному центру научно-образовательной технологической «экосистемы». Результат реинжиниринга имеющейся «экосистемы» должен быть вписан в глобальную систему разделения научного и инженерного труда, ориентированной на мировую и национальную научно-технологические повестки, способной к лидерству при формировании национальной исследовательской и технологической инициативы, к удержанию в фокусе внимания существующие и формирующиеся рынки.

С одной стороны, развитие наукоемкого и высокотехнологичного бизнеса как завершающей фазы проектов полного цикла (от фундаментальных исследований до реальной продукции и технологий) с обеспечением адекватным кадровым потенциалом должно стать одной из основных парадигм новой модели университета. С другой стороны, сама цепочка создания инновационного продукта нуждается в существенном переосмыслении: необходима принципиальная ориентация науки, в том числе фундаментальной, на решение глобальных проблем, которые уже стоят перед человечеством, а также прогнозируются в ближайшем или отдаленном будущем, понимание логик развития техносферы и социосферы – без реализации этих императивов никогда не произойдет переход от «науки для себя» к «науке для общества».

Таким образом, целевая модель НГУ – исследовательский университет-лидер РФ, являющийся ведущей интегрирующей площадкой по формированию приоритетов научной повестки в сфере STEM (наука, технологии, инжиниринг, математика), определяющий цифровую и инжиниринговую трансформацию предприятий реального сектора экономики и обеспечивающий переход к новым технологическим укладам.

Ключевые качественные характеристики целевой модели НГУ:

- один из национальных лидеров по подготовке высококвалифицированных исследовательских кадров и кадров для высокотехнологичного бизнеса;
- университет с развитой инновационной инфраструктурой, формирующий предпринимательские экосистемы, перспективные технологические рынки и обеспечивающий глобальную конкурентоспособность отечественной экономики в высокотехнологических отраслях;
- активный участник социально-экономического развития страны и Сибирского макрорегиона.

Уникальной особенностью НГУ, определяющей характер его развития, является экосистема Академгородка. НГУ находится на компактной территории с высокой концентрацией научных исследований (в состав ННЦ входят 33 научных института, 5.8 тыс. научных сотрудников, более 10 млрд. руб./год доходов по договорам с реальным сектором экономики) и инноваций (на территории Академгородка создан Академпарк, в состав которого входят 209 компаний-резидентов, 4.6 тыс. сотрудников, 15,1 млрд руб. оборот за 2021 г.). В то же время взаимодействие НГУ с крупными индустриальными партнерами имеет ограниченный характер. Это связано как с ориентацией ННЦ на фундаментальные научные исследования, так и с утратой городом Новосибирском промышленного профиля в постсоветский период и его переориентацию на сферу услуг и торговли. В результате, инновационная и инженерная деятельность НГУ адаптируется к условиям постиндустриальной экономики, что означает опору на широкое окружение среднего высокотехнологичного бизнеса для развития среды предпринимательской активности.

В последние годы НГУ наработал ценный опыт реализации программ и проектов совместно с партнерами из научных организаций ННЦ. Расширилась линейка образовательных программ, включая программы подготовки кадров для высокотехнологичного бизнеса. Появилась инновационная инфраструктура, обеспечивающая поступление доходов от коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности. Интенсифицировались связи с индустриальными предприятиями и цифровыми лидерами. Совершенствовалась уникальная система привлечения и отбора абитуриентов. Получен опыт интернационализации образования и организации крупных общественно значимых мероприятий. Реализация большей части стратегических инициатив осуществлялась с привлечением уникального кадрового потенциала ННЦ.

НГУ выполняет роль основного интегратора научной, образовательной и инновационной деятельности на территории Новосибирского Академгородка. Этим определяется необходимость реализации собственной модели развития, основанной на внутренних компетенциях и возможностях университета с использованием научно-технологического и предпринимательского потенциала среды на территории.

В рамках этой целевой модели критически важным является развитие технологического, инженерного направления как в области образования, так и в сфере исследовательской деятельности НГУ.

Несмотря на то, что в стране существует значительное количество инженерных вузов, развитие инженерного образования целесообразно именно на базе исследовательского университета. С точки зрения развития инноваций – только таким образом можно получить принципиально новые технологические решения, основанные на достижениях

фундаментальной науки. В разрезе получения новой генерации кадров для обеспечения технологического прорыва и суверенитета страны основной единицей становится инженер-исследователь – специалист с исследовательскими компетенциями, навыками поиска нового, способностью решать нерешаемые задачи.

Следовательно, возникновение Инженерной школы именно в исследовательском университете будет тем необходимым звеном, которое способно соединить фундаментальную науку и прикладные задачи, ввести в организацию новую культуру инженерной деятельности, принципиальной ориентации на результат.

Стоит отметить, что Инженерная школа выступит внутри университета полигоном для апробации новых образовательных подходов, исследовательских и предпринимательских практик на первом этапе развития модели (2022–2025 гг.).

Второй этап (2026–2030 гг.) предполагает обязательное требование распространение опыта, полученного в Инженерной школе, на другие подразделения НГУ – факультеты и институты естественно-научного профиля.

В рамках третьего этапа (2031–2035 гг.) будет проведена последовательная инсталляция инженерных и предпринимательских практик в исследовательских организациях Новосибирского научного центра.

1.2. Академическое признание и потенциал университета.

Приоритетом в развитии НГУ в 2012-2022 годах было достижение лидерства в фундаментальных научных исследованиях высокого класса, в том числе реализуемых в рамках крупных международных коллабораций, а также в тесном сотрудничестве с институтами ННЦ СО РАН, создание новых научных лабораторий, интернационализация и диверсификация образования. Были разработаны механизмы и созданы условия для привлечения молодых лидеров из институтов и компаний ННЦ. Выдающиеся иностранные ученые приглашались в качестве временных научных руководителей для подготовки их российских преемников. Было проведено масштабное повышение квалификации НПР. Существенно обновился приборный парк образовательных практикумов, научных и вспомогательных подразделений НГУ – общий объем израсходованных на эти цели средств превысил 1,4 млрд руб. Был сформирован фонд целевого капитала «Эндаумент НГУ».

Количество научных публикаций с 2007 г. увеличилось в 10 раз к 2019 г. и достигло 3000 в год. В это время в НГУ, прежде всего с опорой на научный и кадровый потенциал ННЦ, был создан ряд научных подразделений, ведущих исследования по направлениям, которые слабо представлены в институтах ННЦ. Были открыты лаборатории под руководством ведущих зарубежных исследователей. НГУ вступил в 19 международных коллабораций в области физики элементарных частиц и астрофизики и 5 международных коллабораций по геномным исследованиям. Эта деятельность позволила накопить интеграционный опыт и сформировала в НГУ необходимый задел для дальнейшего развития.

Репутация НГУ обеспечила его успешное участие в грантах Правительства РФ для привлечения ведущих ученых. С момента открытия программы в НГУ было создано 13 новых лабораторий под руководством ведущих ученых.

Сложившийся вокруг НГУ кластер обладает большим потенциалом для совместного развития новых научных направлений, исследований, имеющих прикладное значение, создания новых образовательных программ, совместного использования инфраструктуры и кадров. Созданы исследовательские центры по передовым научным направлениям, где имеется существенный задел. К ним относятся Центр «Сибирский кольцевой источник фотонов (СКИФ)», Физики элементарных частиц и астрофизики, Медико-биологический центр, Институт генетических технологий, Институт синтетической биологии, Центр новых материалов, Фотонных технологий, Перспективных технологий добычи и

переработки углеводородного сырья, Исследований Арктики. Центры организованы в рамках программы «Приоритет-2030» в форме локальных консорциумов НГУ с научными организациями, прежде всего ННЦ, вузами и инновационными компаниями.
Целенаправленная работа со школьниками, система олимпиад и специальные стипендиальные программы способствовали увеличению среднего балла ЕГЭ с 76,1 до 87,8 (самый высокий среди нестоличных вузов). Число студентов НГУ превысило 8000 человек, общий бюджет научно-исследовательской деятельности в 2021 году превысил 1 млрд. рублей. Научные результаты исследователей НГУ регулярно публикуются в научных журналах самого высокого уровня, в том числе в журнале Science и журналах группы Nature.

1.3. Научный, образовательный и инфраструктурный задел университета по планируемым направлениям деятельности передовой инженерной школы.

1.3.1. Наличие опыта проведения исследований по направлениям передовой инженерной школы. Опыт участия университета в государственных программах.

Основные направления исследований НГУ:

1. Физика высоких энергий, космология и астрофизика.
2. Фотоника и лазерная физика, квантовые технологии.
3. Аналитика больших данных и искусственный интеллект.
4. Геология и геохимия нефти и газа, палеомагнитные исследования
5. Геодинамика Арктического региона, геофизическая разведка
6. Общие вопросы математики, топология, математическая физика численное статистическое моделирование, криптография
7. Математическая и компьютерная лингвистика
8. Материаловедение и физика конденсированного состояния
9. Энергоэффективность, накопление и хранение энергии
10. Синтетическая биология и биоинформатика, клеточная инженерия
11. Биохимия и биомедицина
12. Магнитный резонанс и его применения
13. Механика, турбулентные течения и процессы переноса
14. Продовольственная безопасность
15. Археология
16. Технологии секвестирования углерода и декарбонизации

НГУ успешно участвует в крупных государственных программах, нацеленных на развитие научных и образовательных организаций. Распоряжением Правительства РФ НГУ была установлена категория «национальный исследовательский университет». Реализация программы развития в 2009-2018 гг. позволила НГУ существенно повысить качественные и количественные показатели образовательной и научной деятельности.
Были разработаны и внедрены новые образовательные программы, пособия, курсы для среднего и высшего образования на русском и английском языках. Проведена сертификация англоязычных образовательных программ НГУ международными профессиональными обществами. В рамках реализации модели «образования в течение жизни» были разработаны 80 программ ДПО с ежегодным числом слушателей более 1000 человек. Была разработана концепция формирования образовательных стандартов, самостоятельно устанавливаемых Университетом (СУОС), утверждены более 20 СУОС по программам ординатуры и аспирантуры. Создана LMS-среда, включающая две площадки для электронного обучения: для реализации основных образовательных программ, на которой в 2018 г. обучалось 3088 чел. (38,5 % контингента), а также для программ ДПО. В рамках программы НИУ НГУ стал важнейшим драйвером развития региона благодаря подготовке высококвалифицированных исследователей (образования через исследования),

способных решать задачи, возникающие в глобальной экономике знаний. Выпускники НГУ успешны как в научных исследованиях в России и за рубежом, так и в современном бизнесе. Приток талантливых абитуриентов в НГУ является основой для успешной деятельности как институтов ННЦ СО РАН, так и новосибирских высокотехнологических компаний, в том числе в сфере информационных технологий. Гуманитарное образование в НГУ способствует развитию благоприятной социальной среды в регионе.

Во взаимодействии с институтами ННЦ СО РАН НГУ занимает активную позицию, способствуя интернационализации и популяризации новосибирской науки, вовлекает исследователей в новые программы, ориентированные на глобальные вызовы, в том числе в проекты национальной технологической инициативы. Наиболее активные исследователи ННЦ СО РАН вовлечены в работу в НГУ.

Программа «5-100» стала основанием для нового уровня развития университета, повышения его международного статуса, создания междисциплинарных образовательных программ, в том числе в онлайн-форме, развития новых исследовательских направлений, качественного изменения в инновационной деятельности, значительных инфраструктурных изменений. Благодаря заложенной при основании НГУ стратегии интеграции образования и мощного научного потенциала ННЦ, НГУ за короткое время стал одним из наиболее известных в мировом масштабе российских вузов в сфере научных исследований. НГУ вступил в 19 международных коллабораций в области физики элементарных частиц и астрофизики и 5 международных коллабораций по геномным исследованиям. Эта деятельность позволила накопить интеграционный опыт и сформировала в НГУ необходимый задел для дальнейшего развития.

С 2021 года НГУ участвует в программе “Приоритет-2030”, нацеленной на развитие научной и образовательной деятельности с опорой на консорциумы организаций, решающих комплексные научные и научно-технические задачи. В рамках программы “Приоритет-2030” в НГУ реализуются следующие стратегические проекты:

1. Радиационные технологии будущего.
2. Научный инжиниринг.
3. Углеродно-нейтральная Сибирь-2040.
4. Цифровое будущее.
5. Третья миссия университета.

НГУ принял участие в программе обновления приборной базы в 2021 году, что позволило приобрести современное научное оборудование для оснащения лабораторий НГУ на сумму более 105 млн. рублей. НГУ участвует в программе развития карбоновых полигонов, в рамках которой уже приобретено научное оборудование для оснащения карбонового полигона НГУ общей стоимостью 50 млн. рублей.

В НГУ создан математический центр мирового уровня «Математический центр в Академгородке» в рамках реализации гранта на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, включая международные Математический центры и научные центры мирового уровня, выполняющие исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (соглашение №075-15-2019-1675 от 08.11.2019 и соглашение №075-15-2022-282 от 05.04.2022). Ежегодный размер финансирования составляет 160 млн руб., из них 80 млн руб. в НГУ.

По приоритетным направлениям передовой инженерной школы исследования ведутся в первую очередь в НОЦ “Газпромнефть - НГУ” (http://gpn.nsu.ru) и Отделе аэрокосмических исследований НГУ (ОАИ НГУ). В настоящее время НОЦ “Газпромнефть - НГУ” специализируется в направлениях математического моделирования процессов нефтегазодобычи, задачах обработки сейсмических данных, разработке программного обеспечения для инженерной работы. В области непосредственных интересов моделирование гидроразыва пласта, пороупругие взаимодействия, “цифровой керн”, течения многофазных, многокомпонентных и

неньютоновских жидкостей в порах, трещинах и скважинах. В области обработки сейсмических данных развиваются алгоритмы пикирования первых вступлений, контроля качества данных, структурных построений, учета анизотропии и неоднородностей. Для моделирования и обработки данных используются как классические модели на физических принципах, так и современные методы обработки данных, включая машинное обучение. В рамках программы Приоритет 2030 начато развитие нового направления в рамках общей деятельности CCUS, связанного с созданием методик и технологий геологического хранения CO2 в пласте. Разрабатываются геологические критерии и создается карта осадочных бассейнов РФ, содержащих ловушки для хранения CO2, разрабатываются методики мониторинга объектов захоронения. В кооперации с командами из СПбПУ и ТПУ производится технико-экономическое обоснование объектов захоронения CO2 под конкретного эмитента.

Основная часть ведущихся в ОАИ НГУ работ по разработке бортовой спутниковой аппаратуры выполняется в рамках контрактов с организациями Роскосмоса. Часть работ выполняется в рамках гособоронзаказа. НГУ является членом трансотраслевой технологической платформы «Национальная информационная спутниковая система». В рамках федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы» и программы развития университета в период с 2012 по 2022 годы в ОАИ разработана платформа сверхмалых космических аппаратов (СмКА), на базе которой создан, запущен на орбиту Земли и успешно функционирует уже более полутора лет СмКА «Норби». Для проведения исследований и разработок в этом направления, в рамках программы «5-100» в структуре ОАИ создана лаборатория малых космических аппаратов. В рамках программы Приоритет 2030 разработана магистерская программа «Космическое приборостроение» и внедрена цифровая система управления проектной деятельностью для повышения привлекательности для индустриальных партнеров.

Исследования, выполняемые в области биотехнологии и разработки современного инструментария для детекции биомаркеров ведутся в кооперации с Институтом химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Институтом цитологии и генетики СО РАН, Институтом катализа СО РАН, Институтом физики полупроводников СО РАН. В рамках программы фундаментальных исследований РФ реализуется проект “Биохимия нуклеиновых кислот как платформа создания средств терапии и диагностики социально значимых заболеваний” по созданию новых методов синтеза и направленной ДНК и РНК-структур для применения в молекулярной диагностике. В рамках федеральной целевой программы “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники” был реализован проект на стыке химии, биологии и математического моделирования по дизайну функциональных наноматериалов.

Основной уникальный ресурс университета – высокая квалификация исследователей, преподающих в НГУ и активно ведущих научно-исследовательскую деятельности в НГУ и институтах ННЦ СО РАН, имеющаяся экспериментальная инфраструктура университета и доступ к уникальных экспериментальным установкам в ННЦ СО РАН, на которых могут работать исследователи НГУ, выполнять работы аспиранты и студенты НГУ. НГУ вовлечен в исследования крупных международных коллабораций, благодаря обширным международным связям имеет доступ к интеллектуальным и техническим ресурсам многих исследовательских центров мира.

1.3.2. Инновационный задел по направлениям деятельности передовой инженерной школы.

Инновационная деятельность НГУ связана с активным участием исследователей НГУ в выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с организациями реального сектора экономики. Ежегодно проводятся научно-исследовательские работы

совместно с российскими хозяйствующими субъектами с общим объемом финансирования 100 - 150 млн. рублей. По направлениям передовой инженерной школы основные работы ведутся НОЦ “Газпромнефть-НГУ” (технологии нефтегазодобычи) и ОАИ (космические технологии).

Разрабатываемые в НОЦ “Газпромнефть-НГУ” математические модели реализуются в виде программных кодов, используемых в инженерной работе сотрудников научно-технических центров нефтегазовых компаний при построении геологической модели пласта и оптимизации разработки. Создаваемые методики и алгоритмы позволяют повышать качество данных для геологического моделирования, находить оптимальные дизайны системы разработки, снижают неопределенность и экономят ресурсы для развития объектов нефтегазовой отрасли. В области проектов CCUS реализуется новая модель создания востребованного продукта на появляющемся рынке услуг управления углеродным следом предприятий промышленности: технико-экономическое обоснование проектов геологического хранения CO2 для отдельных эмитентов и регионов.

НОЦ ГПН-НГУ привлекает заказы НИОКР от Газпромнефти и других организаций на сумму около 70 млн. руб./год. В 2021 году заключен рамочный договор на 2021-2030 гг. с общим финансированием 1,4 млрд. руб. на выполнение НИОКР и предоставление услуг по тематике работы НОЦ. Финансирование конкретных работ начинается после согласования содержания работ и команды для ее выполнения. Наличие рамочного договора позволяет НГУ участвовать в постоянном обмене информацией с компанией по перспективным научно-технологическим разработкам, запросам компании и возможностям НГУ по ответу на них, иметь доступ к специалистам обеих сторон любого уровня. К работам через НОЦ “Газпромнефть-НГУ” привлекаются междисциплинарные команды, включающие сотрудников научных институтов и компании технологического окружения НГУ.

Вся разрабатываемая в ОАИ бортовая аппаратура используется в составе орбитальной спутниковой группировки России. Так, аппаратура контроля внешней среды АКВС космического аппарата, предназначенная для контроля электризации, помеховой обстановки и мониторинга бортовой сети электропитания, установлена и успешно функционирует на каждом космическом аппарате серии «Глонасс-М» отечественной глобальной навигационной спутниковой системы «Глонасс». Инновационный бортовой диагностический комплекс БДК2 предназначен для навигационных спутников нового поколения «Глонасс-К». Унифицированная система контроля электризации космических аппаратов СКЭ установлена на спутниках «Электро-Л» №1-3, «Арктика-М» №1, «Спектр-Р» и «Спектр-РГ». В настоящее время модифицированная версия СКЭ разрабатывается и изготавливается для космических аппаратов «Луна-Ресурс» и «Луна-Глоб». Комплект оригинальной датчиковой аппаратуры БКАП успешно эксплуатируется на КА «Благовест» №3 и №4. Ведется изготовление четырёх комплектов бортовой диагностической аппаратуры МБКАП для современной отечественной спутниковой группировки широкополосной связи.

В ОАИ имеется также инновационный задел в направлении создания специализированной аппаратуры для комплексов наземных испытаний космических аппаратов. Разработанный в НГУ комплект аппаратуры для непрерывного контроля бортовой системы электропитания космических аппаратов ПКРП существенно повышает эффективность и достоверность проводимых наземных испытаний космических аппаратов. На испытательных стендах АО «ИСС им. академика М. Ф. Решетнёва» внедрено 20 комплектов ПКРП. В АО ИСС внедрен также комплект разработанного в ОАИ испытательного оборудования ПРВС, предназначенного для проведения наземной экспериментальной отработки бортовой аппаратуры на стойкость к воздействию факторов электризации. На отечественные и зарубежные предприятия поставлено более 70 многоканальных модульных реконфигурируемых имитаторов сигналов «Глонасс», предназначенных для использования при разработке, производстве и испытаниях

навигационной аппаратуры различного назначения.
В целом, в результате выполненных в ОАИ заказных проектов (СЧ ОКР) заказчикам поставлено и прошло летные испытания более 100 комплектов бортовой аппаратуры. Разработанные и изготовленные в ОАИ изделия успешно эксплуатировалась/эксплуатируется на десятках КА серий «Глонасс-М», «Горизонт», «Радуга», «Молния», «Экспресс», «Ямал», «Луч», «Электро-Л», «Спектр-Р», «Спектр-РГ», «Благовест» и др. За последние 15 лет ОАИ выполнил или выполняет более 25 НИОКР по данной тематике общим объемом более 800 млн. руб.
Инновационный потенциал Новосибирского государственного университета в области биотехнологий и биомедицины реализуется в тесном сотрудничестве с Технопарком Новосибирского Академгородка. За последние 5 лет сотрудниками и студентами НГУ в кооперации с резидентами Академпарка созданы и выведены на рынок новые технологии диагностики врожденных генетических заболеваний, например, диагностический набор для определения уровня TREC и KREC для оценки состоятельности Т- и В-клеточных звеньев иммунной системы, который сейчас передан на производство компании “Генериум”. Разработана платформа GWAS-MAP для агрегации результатов полногеномных исследований ассоциаций и база данных GWAS-MAP. Разработана технология получения нового класса синтетических олигонуклеотидов - фосфорилгуанидинов, на базе которой ведется разработка фармацевтических препаратов для лечения генетических заболеваний крупной зарубежной компанией. Реализация проектов осуществляется в рамках консорциума “Стартап-биотех”, в который входят Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН, Новосибирской государственный университет и Технопарк Новосибирского Академгородка. В рамках консорциума организован анализ перспективности разработок, поиск и переговоры с потенциальными бизнес-партнерами, создание стартапа и его поддержка в бизнес-инкубаторе Академпарка.
Основные конкурентные преимущества НГУ в инновационной сфере связаны с уникальными компетенциями исследователей и инженеров НГУ, взаимодействующих с предприятиями реального сектора экономики. В НГУ имеется значительный потенциал для разработки сложнейших математических моделей и создания уникальных приборов, в том числе в рамках сотрудничества с институтами ННЦ СО РАН и компаниями Академпарка.

1.3.3. Научная инфраструктура по направлениям передовой инженерной школы.

Новосибирский государственный университет обладает инфраструктурой для проведения экспериментальных исследований и разработок на современном мировом уровне. Общая стоимость научного оборудования НГУ превышает 2 млрд. рублей. В настоящее время планируется строительство научно-исследовательского центра НГУ в рамках проекта «Строительство кампуса мирового уровня» общей площадью около 10 000 кв.м. В современном лабораторном корпусе будут размещаться лаборатории, ведущие исследования в области современных биотехнологий (включая генетические исследования), химические, физические, оптические и общетехнические лаборатории.
Научная инфраструктура НГУ уже сейчас позволяет проводить научные исследования по широкому спектру тематик. В частности, имеется суперкомпьютер Hewlett Packard Enterprise. Имеется масштабный комплекс научного оборудования для оптических исследований, создан Аналитический и технологический исследовательский центр «Высокие технологии и наноструктурированные материалы» (АТИЦ) для проведения структурно-функциональных и технологических исследований по физике и химии твердого тела, изучения уникальных наносистем и материалов. Исследования осуществляются в рамках таких перспективных направлений, как наноэлектроника, нанофотоника, методы аттестации наноматериалов, функциональные наноматериалы, наноструктурированные материалы и нанопорошки. В НГУ действуют современные

биологические лаборатории, в том числе вирусологические. Имеется лабораторный комплекс по проведению генно-инженерных работ, амплификаторы, системы детекции. Имеется современное аналитическое оборудование для проведения физико-химических исследований в НГУ, включая микроскопы, уникальные рентгеновские дифрактометры, сканирующие туннельные микроскопы, эллипсометры. Ведутся исследования на базе центра прототипирования компании OCSiAl. Для проведения геофизических исследований имеется отдельное здание на территории кампуса НГУ для высокоточных магнитных измерений площадью 120 кв.м., в котором помещен сверхчувствительный криогенный магнитометр 755SRM 2G Enterprises (США), комната «магнитного вакуума Magneticmeasurements Ltd. (Великобритания), масс-спектрометр с индуктивно-связанной плазмой - ICP-MS.

Научная инфраструктура по направлению передовой инженерной школы включает ресурсы научно-образовательного центра НОЦ «Газпромнефть - НГУ».

НОЦ располагается на площади около 300 квадратных метров, где создано открытое пространство для ведения научно-исследовательской работы, проведения семинаров и обсуждений, имеется комната для лабораторных исследований, аудитория на 30 человек, оборудованная 21 современным компьютером и проекционной техникой, переговорная, комната администрации и небольшая кухня. НОЦ оборудован современной техникой для ведения переговоров и обсуждений, всеми современными средствами ведения видеоконференций.

В НОЦ создана уникальная установка для моделирования сейсмических воздействий на неоднородную среду и регистрации отклика. На ней производится моделирование сейсмической разведки неоднородных и трещиноватых сред, калибруются математические по обработке сейсмических данных, выявляются характерные признаки различных типов неоднородностей. Данная установка также используется как инструмент для обучения студентов методикам программирования современных аппаратных систем, контроллеров приборов, настройки сложного инженерного оборудования.

НОЦ ГПН-НГУ оборудован современной вычислительной техникой (29 мощных персональных компьютеров) имеется собственный вычислительный кластер, сформированный из серверной платформы SuperMicro SYS-2029-GP_TR2U на базе процессоров Intel Xeon Gold 6254 (18 ядер) (2шт.), и графических карт nVidia V100 (16Gb/7TFlops) (2шт.). Имеется сетевое хранилище SynologyRack RS 1619XS+ на 20Тб, развернуты сервера лицензий, система очередей slurm, система хранения кодов gitlab, система контейнеризации Jenkins.

ОАИ НГУ занимает общую площадь 320 кв. м. Помещения ОАИ полностью укомплектованы лабораторным оборудованием для проведения как научно-исследовательских, так и опытно-конструкторских работ космической направленности. На базе ОАИ в 2020 году в НГУ создан Научно-технологический центр «Космическое приборостроение» (НТЦ КП) для предоставления услуг по проведению:

- исследований и наземной экспериментальной отработки бортовой аппаратуры, разрабатываемой для проведения научных и технологических экспериментов на борту космических аппаратов;
- наземной экспериментальной отработки разрабатываемых сверхмалых космических аппаратов класса CubeSat.
- интеграции полезной нагрузки заказчика в специализированных СмКА, создаваемых на базе платформы СмКА НГУ.

Для проведения работ в данных направлениях у НГУ имеется лицензия на осуществление космической деятельности и лицензия на разработку вооружения и военной техники, постоянно аккредитованное при НГУ военное представительство.

В распоряжении ОАИ имеется лабораторное измерительное оборудование, необходимое для разработки бортовой спутниковой научной аппаратуры и СмКА а также испытательное и технологическое оборудование для их наземной экспериментальной

отработки, в том числе для проведения вибрационных, ударных, термовакуумных и климатических испытаний, а также испытаний на кондуктивную электромагнитную совместимость и на воздействие электростатических разрядов. Испытательное оборудование ОАИ аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568-2017, ГОСТ РВ 0008-002-2013. В ОАИ имеются также стенды для комплексной экспериментальной отработки сверхмалых космических аппаратов, в том числе стенды для отработки системы электропитания, радиочастотного канала связи, системы ориентации и позиционирования. Оборудован наземный комплекс в УКВ диапазоне для управления СмКА, функционирующих на низких околоземных орбитах. Ведутся работы по дооснащению системы антенными комплексами S- и ISM-диапазонов.

В целом, НГУ имеет современную инфраструктуру для проведения научных исследований на высоком мировом уровне, современный парк лабораторного оборудования, в том числе уникальные приборы стоимостью более десяти и ста миллионов рублей. Имеются оснащенные для проведения исследований помещения. Дополнительные возможности для развития экспериментальной деятельности в НГУ связаны с реализацией проекта «Кампус мирового уровня», предусматривающего строительство полностью оснащенного научно-исследовательского центра - Научного парка НГУ.

1.3.4. Наличие опыта реализации образовательных программ по направлениям деятельности передовой инженерной школы.

С момента основания в НГУ была заложена особая модель подготовки кадров, предполагающая интеграцию с институтами ННЦ, – обучение в процессе исследования. Университет занимает уникальную нишу российского образовательного ландшафта, осуществляя подготовку исследователей для фундаментальной науки, и будет удерживать лидирующие позиции в подготовке кадров для научных организаций, а также R&D-центров компаний. Амбиции НГУ не ограничиваются пространством региона, масштабирование и тиражирование модели в масштабе страны, а также ее экспорт на глобальный рынок необходимы в контексте мирового тренда на массовизацию исследовательской и разработческой деятельности (R&D).

Естественнонаучная ориентация университета определяет его успешность в подготовке исследовательских кадров по широкому спектру направлений, важных для развития высоких технологий. Это математика и информационные технологии, физика и технические науки, химия, биология, науки о Земле, медицина. В рамках передовой инженерной школы выделены следующие основные направления образовательной деятельности, осуществляемые при поддержке индустриальных партнеров:

1. Магистерские программы по направлениям деятельности центра «Газпромнефть-НГУ».

В НОЦ ГПН-НГУ реализуется три магистерские программы по направлениям деятельности Центра: “Нефтяной инжиниринг и математическое моделирование”, “Моделирование нефтегазовых систем” и “IT-геофизика”. Программы выполняются при поддержке Научно-технологического центра Газпромнефти (НТЦ). Сотрудники НТЦ читают по два курса каждый семестр, студенты проходят летнюю практику в НТЦ, где имеют возможность непосредственного доступа к данным и специалистам компании, сотрудники компании курируют выполнение дипломных проектов студентов. Важно, что дипломные проекты студентов являются частями реальных проектов, выполняемых в НОЦ в интересах компании. «Газпромнефть» поддерживает реализацию магистерских программ, выделяя пожертвования по согласованному плану работ на каждый год в районе 10 млн. руб./год. Пожертвование используется для выплат стипендий студентам и поддержки преподавателей, организации мероприятий, мобильности студентов, расширения материально-технической базы НОЦ и проч.

2. Магистерская программа по направлению деятельности Отдела аэрокосмических

исследований (ОАИ).

С 2021 года реализуется магистерская программа “Космическое и специальное приборостроение”. Студенты, проходящие обучение по данной программе, в обязательном порядке трудоустраиваются в ОАИ и вовлекаются в текущие проекты по разработке, изготовлению, испытанию и эксплуатации бортовых спутниковых систем (сенсоры и цифровые интерфейсные системы) и СмКА. Ежегодный бюджет ОАИ на поддержку обучающихся магистрантов составляет от 2 до 5 млн. руб. В ходе обучения магистранты получают теоретические и широкие практические навыки в области прикладных инженерных работ за счет участия в актуальных опытно-конструкторских проектах космической отрасли. И таким образом, содержание и результаты их дипломных работ синхронизированы с актуальной отраслевой технологической повесткой, что обеспечивает востребованность таких специалистов на предприятиях ГК Роскосмос.

3. Магистерская программа «Искусственный интеллект и семантическое машинное обучение».

В 2018 году на Механико-математическом факультете (ММФ) НГУ запущена магистерская программа «Искусственный интеллект и семантическое машинное обучение». Программа нацелена на подготовку исследователей в следующих областях:

- Обработка естественных языков (проектирование вопросно-ответных систем – поисковых движков, проектирование диалоговых систем – чат-ботов);
- Интеллектуальный сбор данных в открытых источниках (проектирование систем обхода открытых источников);
- Распознавания объектов (продукция, вещи на фото – для интернет-магазинов; лица, действия на видео – для систем безопасности; лица и голос – для систем комплексной биометрии);
- Предиктивная аналитика и прогнозные моделей (прогнозирование загрязнений воздуха, выявление факторов загрязнений, рекомендательные системы – для банков, ритейла);
- IoT – интернет вещей и мультиагентные системы.

Обучение в рамках данной программы проводится по трем направлениям (модулям) на русском и английском языках:

- Data Engineering - обработка и хранение больших данных, анализ социальных сетей;
- Computer Science - обработка естественных языков, семантическое моделирование (программирование), статистическое моделирование, теория измерений, извлечение знаний, криптография и криптоанализ, извлечение и инженерия знаний;
- Data Analytics - экспертные и рекомендательные системы, машинное обучение, анализ изображений и графики, аудио анализ, робототехника, биоинформатика, интернет вещей и мультиагентные системы, графический дизайн и 3D моделирование.

Помимо магистерских программ, на базе ММФ НГУ с участием Международного математического центра реализуется новая программа бакалавриата «Инженерная школа». Фокусом инженерной школы ММФ является подготовка лидеров, которые способны чувствовать актуальные научные и технологические фронтиры, ставить и решать задачи, меняющие мир и общество. Важным аспектом обучения студентов является сквозная проектная деятельность в течение всего процесса обучения. Студенты реализуют технологические проекты начиная с первого курса. К курированию студенческих проектов привлекаются ведущие действующие ученые Математического центра, представители технологических бизнес компаний. По программе обучается 58 студентов по направлению “Искусственный интеллект и прикладной инжиниринг”.

4. Магистерская программа «Синтетическая биология»

Уникальная магистерская программа «Синтетическая биология» реализуется с 2016 года. Эта программа представляет собой топ-уровень подготовки магистров биологии, синтез

подходов к подготовке ученых в областях молекулярной биологии и структурной биоинформатики. Разработка новых биологических объектов крайне актуальна для практических целей современной биотехнологии, создания новых методов диагностики заболеваний с помощью биологических сенсорных систем, работы с ДНК. Выпускники программы осваивают высокий уровень молекулярно-биологического эксперимента с навыками биоинформатического анализа и молекулярного моделирования.

Программа носит междисциплинарный характер, в проектах, реализуемых магистрантами, принимают участие химики, математики и биологи. Магистранты реализуют проекты, получают призовые места в международном конкурсе по генетической инженерии iGEM, участвуют в организации и проведении профиля «Биоинженерия и биоинформатика» олимпиады «Я – профессионал» и компетенции «Геномная инженерия» чемпионата Worldskills.

Выпускники магистратуры далее работают в области создания новых биофармацевтических, клеточных препаратов, диагностических тестов в крупных биотехнологических компаниях (Генериум, Биокад, Р-Фарм, Вектор-бест, Медико-биологический Союз, Вектор-Биальгам и др.) ведут собственные научные исследования и создают собственные биотехнологические стартапы – резиденты бизнес-инкубатора Академпарка.

Основные конкурентные преимущества НГУ в данной области связаны с международной репутацией НГУ и Новосибирского Академгородка, высоким уровнем исследований в Новосибирском научном центре, взаимодействием с Новосибирским Академпарком, наличием связей с индустриальными партнерами (Газпромнефть, ИСС им. Решетнева и др.). НГУ имеет возможность привлекать лучших абитуриентов и обучать их в рамках модели «образование через исследования», благодаря чему они имеют уникальные возможности для научно-технической деятельности.

2. ОПИСАНИЕ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ.

2.1. Ключевые характеристики передовой инженерной школы.

Ключевые отличия ПИШ группируются в три группы:

1. Направленные на прототипирование целевой модели университета;
2. Направленные на проникновение в университет бизнеса;
3. Направленные на изменение образовательной модели.

Отличия, направленные на прототипирование целевой модели университета:

1. Университет - не только для науки, но центр научно-технологической экосистемы.
2. Университет вписан в глобальную систему разделения научного и высокотехнологичного труда.
3. Университет формирует и удерживает фронтирную повестку в исследовательской и высокотехнологичной деятельности по выбранным направлениям.

Отличия, направленные на проникновение в университет бизнеса:

1. В ПИШ создают прорывные продукты.
2. Созданием продуктов в ПИШ управляют серийные предприниматели из высокотехнологичного бизнеса.
3. Исследования и инженерная деятельность вплетены в основной образовательный процесс.

Отличия, направленные на изменение образовательной модели:

1. При реализации образования в ПИШ применяется продуктовый и инженерный подход: исследование клиента, формирование продукта (выпускника, образовательных программ и др).
2. Цель программы развития передовых инженерных школ - массовое улучшение инженерной деятельности, поэтому необходимо: а) развитие методов / практик самой инженерии и б) создание образовательных программ, готовых к масштабированию.
3. Под “Когнитивной инженерией” мы понимаем инженерную деятельность, включающую в себя сильный рефлексивный и исследовательский контур. Это требует обязательного подпроцесса исследования передовых практик в лучших инженерных командах, экспериментирование (проверка этих практик на своих инжиниринговых проектах), методологическую деятельность по описанию норм, стандартов и лучших практик.
4. Будет реализована система обязательной рефлексии опыта и постоянного улучшения образовательного процесса при помощи многих коротких обратных связей.
5. Будут инсталлированы специальные и явные практики, направленные на развитие субъектности, самоопределения, самомотивации и предприимчивости студента.
6. Задачный и деятельностно-ориентированный подход в образовании: проблемный уровень задач (выше текущего уровня компетенций) + исследование + практика в «боевых» инженерных проектах создания новых высокотехнологичных продуктов + возможность ошибки.
7. Сетевое взаимодействие с другими центрами передового инженерного образования.

ПИШ “Когнитивная инженерия” ставит перед собой целью создание подразделения, направленного на двухфакторное развитие НГУ и экосистемы новосибирского Академгородка: создание центра разработок инновационных технологий, продуктов и услуг, а также подготовки инженерных кадров высшей квалификации и лидеров технологических проектов. Достижение обозначенных целей будет происходить через

налаживание системного взаимодействия с крупной индустрией. а также вовлечение технологических предпринимателей в совместную генерацию технологической повестки и создание внутри НГУ лабораторий и центров, направленных на высокотехнологичные разработки и служащих предметной базой подготовки студентов и аспирантов. При подготовке инженерных кадров основное внимание будет уделяться формированию сильных предметных компетенций, основанных на фундаментальных научных знаниях и опыте практической работы, а также развитию следующих базовых качеств: субъектность и предприимчивость, рефлексия, нацеленность на и ответственность за результат, системное мышление, саморазвитие. Таким образом, ПИШ “Когнитивная инженерия” будет дополнять традиционно сильное в НГУ направление фундаментальных исследований и подготовки ученых, направлением генерации практически ориентированного знания и подготовки инженеров, лидеров технологических проектов и технологических предпринимателей. Обязательным элементом развития ПИШ является формирование вокруг НГУ пояса партнерского взаимодействия с высокотехнологичным бизнесом и индустрией, другими университетами и научными коллективами для эффективной сборки команд для решения практических наукоемких задач.

Таким образом, ПИШ “Когнитивная инженерия” будет являться основой для развития в НГУ новых видов деятельности:

- создание внутри НГУ центра высокотехнологичных разработок, включенных в глобальную кооперацию по созданию высокотехнологичных продуктов на основе вовлечения в деятельность ПИШ сообщества технологических предпринимателей с опорой на базис фундаментальных научных знаний;
- создание в НГУ методического центра исследования современной инженерии и лучших практик инженерного образования, развития на его основе образовательной модели ПИШ и трансляция лучших практик на факультеты НГУ и в другие университеты;
- реализация НГУ как центра экосистемы взаимодействия высокотехнологичного бизнеса, крупной индустрии и профильных органов власти для совместного формирования повестки научно-технологического развития, а также способов ее стимулирования.

Реализация НГУ как центра высокотехнологичных разработок требует перехода от процессной логики научных исследований к продуктовой логике работы технологического бизнеса. Требование создания продукта (технологии, услуги) влечет необходимость взаимодействия с рынком потребителей такого продукта, а также другой логики деятельности, направленной на достижение требуемого результата за ограниченное время с учетом имеющихся ресурсов. Вывод продукта на рынок также является отдельной задачей, не свойственной текущему устройству университетской деятельности. Отсюда следует необходимость привлечения технологического предпринимателя, в качестве ключевого звена формирования центра разработок ПИШ. Предприниматель становится не просто внешним партнером работы НГУ, а входит в университет для формирования и управления подразделениями ПИШ, направленными на конкретные разработки и подготовку кадров. Создавая такие подразделения, ПИШ накапливает компетенции, становясь центром разработок для более широкого круга партнеров, занимая активную позицию в формировании научно-технологических фронтиров и подготовки инженерных кадров для новых технологий и рынков.

Как правило, каждое из инженерных направлений ПИШ должно быть направлено на создание необходимого уровня технологической готовности, обеспечивающего возможность создания технологических платформ, служащих для преодоления существенных барьеров рынка. Реализация технологической платформы дает возможность генерации линейки востребованных продуктов, выведение которых в рынок является способом для предпринимателя монетизировать свои вложения в ПИШ. При этом, уровень

технологической готовности подразделений ПИШ определяет общую научно-технологическую капитализацию Школы и ее позицию в глобальной системе генерации инновационных разработок и интерес к ней со стороны внешних партнеров. Гармоничное взаимодействие с предпринимателем для совместного формирования уровня технологической готовности ПИШ и удерживания на их основе фронтира научно-технологической повестки является текущим вызовом организационной работы в ПИШ.

Образовательная модель ПИШ нацелена на выпуск инженеров, в которых заинтересованы лучшие инженерные организации и команды. Для этого, выпускник должен владеть предметными знаниями, соответствующими уровню технологической готовности в областях работы ПИШ, а также обладать необходимыми профессиональными, “гибкими” и мета-компетенциями. Для постановки задачи образовательной части ПИШ (компетентностная модель выпускника) и для формирования образовательных программ в ПИШ создается методический центр исследования современной инженерии и лучших практик инженерного образования. Именно такие исследования являются ключевой характеристикой ПИШ НГУ и сутью названия “Когнитивная инженерия”. Исследование и поиск лучших практик подразумевает взаимодействие с организациями-носителями этих практик, анализ и систематизация, эксперименты в практической деятельности, оформления в виде стандартов и рекомендаций и отражения в образовательных программах. Образовательные программы транслируют лучшие практики на на факультеты НГУ и в другие университеты. Выпускники производят трансфер лучших практик, нанимаясь в инженерные компании.

Университет, как многопрофильная организация, устойчивая на длительном промежутке времени, объединяющая передовые научные и инновационные компетенции, преподавателей, научных сотрудников, инженеров и студентов является естественной коммуникационной площадкой для науки и бизнеса. Тем не менее, содержательное наполнение этой площадки произойдет только если НГУ станет действительным центром науки и инноваций в Академгородке. Для формирования такой позиции необходима как капитализация НГУ в области науки и инноваций, так и работа по установлению системных связей с крупной индустрией и органами власти. В отдельных направлениях это уже происходит - примерами являются НОЦ “Газпромнефть - НГУ” как центр взаимодействия с нефтегазовой отраслью, Отдел аэрокосмических исследований как площадка для работы с предприятиями Роскосмоса и ИСС им. Решетнева. В дальнейшем, круг таких партнеров предполагается расширять, но продвижение взаимодействия в научно-технологической сфере за пределом только образовательной повестки будет возможно только при наличии в ПИШ сильных предметных компетенций для решения задач отраслей. С точки зрения экосистемы партнеров ПИШ, системная работа с крупной индустрией дает дополнительную возможность выхода на формируемые компаниями рынки, а также позволяет ориентировать научно-технологическую повестку на фронтирные задачи.

2.1.1. Ключевые показатели передовой инженерной школы

Объем деятельности ПИШ, измеренный в приросте общего денежного оборота самой ПИШ и вовлеченных компаний, будет определяться количеством технологических партнеров ПИШ. Создаваемая в ПИШ модель по обучению на реальных проектах является дополнительной нагрузкой на сам проект, поскольку помимо прямой цели достижения цели, на него возлагается еще и нагрузка обучения и воспитания студента. Таким образом, для успешной реализации данного подхода к обучению необходимо иметь широкую базу действующей проектной деятельности, настроенной в соответствии с требованиями ПИШ. К реализации проектной деятельности будут привлекаться как формируемые

подразделения ПИШ, так и ресурсы партнеров Школы. Тем не менее, для сохранения элитарности подготовки, общее число студентов на выходе из программы будет ограничено.

Предполагается выпуск не менее 50 магистров ПИШ в год в 2024 году и не менее 80 магистров в год к 2030 году.

Аспиранты ПИШ будут выбирать темы для проработки новых научно-технологических направлений, согласованных с индустриальными партнерами Школы. Для каждого аспиранта будет назначаться научный руководитель из числа научных сотрудников ПИШ, а также куратор от партнерской компании. Для выполнения темы исследования под аспирантом будет формироваться динамичный коллектив из студентов (3-5 человек) и выделяться бюджет для развития темы. Во время выполнения работы аспирант будет иметь доступ к сотрудникам, данным и оборудованию компании и ПИШ. Целевым образом диссертации является законченная научно-технологическая разработка, на 4-6 уровне технологической готовности. **К 2024 году предполагается запустить не менее 5 аспирантских проектов и не менее 20 проектов к 2030 году**.

Планируется, что с 2025 года, в ПИШ появится и бакалавриат, ориентированный на получение фундаментальных знаний в предметных областях ПИШ, но также с ориентацией на проектную работу и практическую направленность подготовки. Будет организован доступ бакалавров НГУ и других университетов к курсам ПИШ с целью популяризации ценностной модели Школы, стимулирование технологической предпринимательской активности и популяризации ПИШ НГУ. Помимо этого, ПИШ будет способствовать созданию модульных курсов в НГУ, которые можно будет использовать для приобретения предметных компетенций. **Предполагается выпуск 80 бакалавров к 2030 году.**

Помимо участия в проектах подразделений ПИШ и партнеров, студенты Школы смогут инициировать и реализовать собственные технологические проекты, направленного на создание и коммерциализацию инновационного продукта. Данный трек будет поддерживаться Стартап-студией НГУ с привлечением студентов всех факультетов НГУ и других университетов. **К 2024 году Стартап-студия должна генерировать не менее 50 стартапов в год, а к 2030 - 200 стартапов в год (с учетом привлечения внешних студентов).**

ПИШ “Когнитивная инженерия” будет площадкой для создания и развития новых технологических платформ для преодоления технологических барьеров общества в актуальных областях: космическом приборостроении, биотехнологиях, технологиях нефтегазодобычи. Технологические платформы лягут в основу широкой линейки конкретных продуктов, которые будут создаваться во внешнем контуре через отчуждение интеллектуальной собственности или создание стартапов.

Предметной фокусировкой деятельности Школы “Когнитивная инженерия” будет разработка сенсоров, включая обработку и интерпретацию данных, как ядра технологических платформ. Сенсорика основана на создании ядра измерительных устройств, основанных на реализации некоторого физического принципа. Будут развиваться как сами сенсоры, так и алгоритмы обработки данных, в том числе, на основе методов машинного обучения, для уточнения разрешения и точности сенсоров, а также алгоритмы интерпретации данных для представления результатов измерений в необходимых терминах. Созданные сенсоры послужат ядром Технологических платформ для тиражирования в виде конкретных продуктовых линеек. Будут развиваться системы распределенной оптоволоконной сенсорики для жестких условий работы в нефтегазовых скважинах, мониторинга протяженных объектов, вечной мерзлоты. Будут создаваться измерительные системы, в том числе, на основе оптоволоконных сенсоров, для космических аппаратов следующего поколения. Предполагается развивать направление биосенсорики на основе микрофлюидных чипов для создания диагностических тестов point-of-care. Создаваемые с использованием созданных сенсоров измерительные системы

послужат основой новых технологий нефтедобычи, приборов для экспресс-диагностики заболеваний, спутников нового поколения и многих других. **Объем НИОКР по тематике ПИШ предполагается не менее 250 млн. руб. в 2024 г. и не менее 1,5 млрд. руб. в 2030 г.**

2.2. Цель и задачи создания передовой инженерной школы

Целью создания ПИШ “Когнитивная инженерия” является создание в НГУ системы подготовки передовых инженерных кадров, способных к решению сложных научно-технологических задач на основе применения фундаментальных научных знаний и лучших практик работы инновационных систем современного высокотехнологичного бизнеса.

Задачами ПИШ “Когнитивная инженерия” является

- взаимодействие с бизнесом и наукой для определения актуальной научно-технологической повестки и выполнение исследований и разработок с целью снятия технологических барьеров
- генерация востребованного научно-технологического знания, междисциплинарное использование накопленных знаний и управление интеллектуальной собственностью
- подготовка инженерных кадров, способных к созданию новых наукоемких продуктов, руководству технологическими проектами или технологическому предпринимательству
- воспитание в выпускниках Школы базовых ценности культуры инженерной деятельности, мотивированной практическим результатом по преодолению технологических барьеров общества
- развитие креативности, мультипозиционности, пассионарности студентов ПИШ с освоением передовых методов системной инженерии.

2.2.1. Роль передовой инженерной школы в достижении целевой модели университета

ПИШ “Когнитивная инженерия” является площадкой для создания и отработки новой для НГУ модели реализации научно-инновационной деятельности, направленной на создание востребованных продуктов, налаживание партнерского взаимовыгодного взаимодействия с крупным бизнесом и предпринимательского сообщества. ПИШ займет важное место в подготовке практико-ориентированных специалистов, обладающей фундаментальной научной подготовкой, а также опытом решения сложных задач в передовых инновационных командах. Большая потребность в таких специалистах имеется как в экосистеме научных организаций и инновационного бизнеса Новосибирска, так и современных высокотехнологичных предприятиях Российской Федерации и мира.

ПИШ “Когнитивная инженерия” будет развивать исследования лучших и современных практик в инженерии, а на ее основе - формировать методическую базу для обучения студентов ПИШ. Эта же методическая база позволит формализовать лучшие практики ПИШ и транслировать их на другие факультеты НГУ и в другие университеты.

Благодаря развитию универсальных навыков проектной работы вместе с хорошим уровнем фундаментальной научной подготовки многие выпускники НГУ работают на высоких инженерных и руководящих постах в различных компаниях, являются основателями собственных высокотехнологичных бизнесов. Фокусированная подготовка студентов в проектных командах, работающих по современным методикам организации инновационного бизнеса, позволит снизить барьер вхождения выпускников ПИШ в современные предприятия, повысит эффективность их работы в научно-технологических коллективах и увеличит число генерируемых стартапов.

Компетенции ПИШ позволят создать в контуре деятельности НГУ сеть высокотехнологичных компаний, занимающимися разработками в востребованных областях: космическое приборостроение, геофизические приборы и системы поддержки

принятия решений в нефте-газодобыче, диагностические системы в биотехнологии, диагностические системы в медицине, оптической сенсорике и других.

2.2.2. Участие передовой инженерной школы в решении задач, соответствующих мировому уровню актуальности и значимости в приоритетных областях технологического развития Российской Федерации.

На начальном этапе для реализации в ПИШ “Когнитивная инженерия” выбраны проекты в трех приоритетных областях технологического развития Российской Федерации:

- Аэрокосмическое приборостроение включая современную сенсорику и системы связи (приоритет СНТР: “а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, …”, приоритет “е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем …”);
- Биомедицинские технологии: системы диагностики заболеваний людей и животных (приоритет СНТР “в) переход к персонализированной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения …”);
- Технологии повышения эффективности добычи нефти и разработки трудноизвлекаемых запасов (приоритет СНТР “а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, …”, приоритет “б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья …”).

В области аэрокосмического приборостроения задача стоит в создании устойчивого покрытия системой передачи данных между устройствами (интернет вещей) на всей территории Российской Федерации и за ее пределами. Прежде всего, это касается территорий Крайнего Севера, Северного морского пути и других труднодоступных мест. Предлагаемое решение состоит в создании низкоорбитальной группировки малых космических аппаратов (МКА), специально предназначенной для этой цели. Направления работ включают развитие оборудования и организация пилотных зон по передаче данных с локальных подсетей «интернета вещей» на централизованные сервера, создание универсального протокола использования данного канала связи для развития бизнес-приложений, апробация на системах сбора и передачи данных на удаленных территориях (Норильск) и в агротехнологиях (Алтай). Налаживание совместно с бизнесом (ИСС, Норильск-Телеком) высокотехнологичного производства МКА и их компонент на базе НГУ, а также разработка соответствующего программного обеспечения на основе цифровой фабрики ПИШ НГУ даст площадку для мелкосерийного производства высокотехнологичных устройств, а также обучения инженеров на самом высоком технологическом уровне.

Космическое и двигательное приборостроение нуждается в разработке отечественных сенсоров и датчиков контроля состояния аппаратуры и состояния окружающей среды. Направлением работы ПИШ НГУ будет разработка и введение в эксплуатацию новых и модернизация существующих сенсоров с использованием последних достижений фундаментальной науки. Разработанные датчики будут внесены в государственный реестр средств измерений, а также проведены через лабораторные и летные испытаний для передачи в серийное производство в ИСС им. Решетнева, предприятия АО ОДК.
Сбор и комплексирование данных на основе разрабатываемых устройств позволит развивать математические модели на основе анализа данных. В 2022 г. реализован проект по оптимизации лопаток газотурбинного двигателя на основе методов суррогатного моделирования. Эта тематика будет расширяться в область создания цифровых платформ сложных технических устройств, подразумевающих сбор, контроль качества, обработку и анализ данных, а также гибридное математическое моделирование. Данный подход

позволит объединить уже хорошо развитое направление цифровых двойников, основанных на точных физических законах с современными подходами обработки данных на основе методов искусственного интеллекта.

В области биомедицинских технологий будет создаваться платформа для дизайна и производства компонентов систем диагностики и медико-генетических исследований, как в классическом, так и в высокопроизводительном формате. На основании платформы станет возможным ранняя диагностика онкологических и наследственных заболеваний, инфекций человека и животных; генетические исследования сельскохозяйственных животных, животных-компаньонов, птицы; геномные исследования растений, в том числе с использованием методов высокопроизводительного анализа; генная инженерия и синтез фрагментов ДНК. В реализации проекта будут участвовать ИХБФМ СО РАН, а также ООО “Медико-биологический союз”. Примыкающим сюда проектом является создание платформы масштабируемых микрофлюидных технологий, которая по запросам индустрии будет решать следующие задачи: проектирование микрофлюидных систем, совместимых с детектирующими устройствами; прототипирование и испытания прототипов устройств с оценкой критических фундаментальных и случайных эффектов при совмещении различных материалов. Результатом будет создание масштабируемых технологий по производству микрофлюидных устройств, от подбора компонентной базы (полимерных материалов) до обеспечения параметров качества диагностического теста (чувствительность, специфичность, воспроизводимость). Среди конкретных продуктов микрофлюидные сенсоры для глюкометров и коагулометров; оборудование для промышленного производства (обработки) полимерных пленок для создания сенсоров; сенсоры для других видов диагностики в медицине и ветеринарии.

В области геофизики и нефтегазовой инженерии предполагается развивать универсальные подходы для создания комплексов сбора, обработки и интерпретации данных. Тренды повышения энергоемкости мировой экономики, повышения внимания к экологическим вопросам, задаче снижения карбонового следа, концепции ESG влияют на корпоративные стратегии компаний, добывающих полезные ископаемые и приоритезирует задачи автоматизации и оптимизации процессов добычи и транспортировки, создания безлюдных месторождений, создания полигонов улавливания и хранения CO2 в пластах, автоматического контроля безопасности инженерных сооружений (трубопроводов, хранилищ). Все эти задачи нуждаются в технологии автоматизированного распределенного сбора и интеллектуальной обработки геофизических данных. Будут разработаны математические модели для описания и прогноза процессов для ряда задач в области разработки месторождений: контроль профиля притока в скважине; мониторинг полигонов захоронения CO2, мониторинг и оптимизация разработки месторождений углеводородов, контроль безопасности эксплуатации трубопроводов в сейсмоактивных районах и районах вечной мерзлоты. Среди партнеров проекта компании Газпромнефть, ООО “Новосибирский научно-технический центр”, СИАНТ и другие.

Приведенный перечень проектов не является исчерпывающим. Открытая система ПИШ НГУ предполагает проточную систему, подразумевающую ротацию тематик и партнерских команд, при которой законченные или неуспешные проекты будут заменяться другими на конкурсной основе. Дальнейший отбор проектов будет опираться на требование высокой технологической и экономической значимости для критически важных задач российской экономики и общества.

2.3. Ожидаемые результаты реализации.

Ключевые вехи организации ПИШ НГУ на 2022-2030 гг.:

2022 г.

- Создание ПИШ как структурного подразделения НГУ, формирование органов управления и администрации ПИШ;
- Выделение и начало ремонта помещений администрации и научных лабораторий;
- Приобретение оборудования;
- Набор сотрудников и начало работы по научно-технологическим проектам совместно с партнерами;
- Проведение Летней школы для формирования входной воронки студентов, поступающих в ПИШ НГУ;
- Обучение студентов магистерских программ НОЦ “Газпромнефть - НГУ” и ОАИ НГУ в парадигме ПИШ;
- Создание Интерактивного образовательного VR-комплекса;
- Объем договоров НИОКР: 70 млн. руб.;
- Число студентов ПИШ: 15 человек;
- Число стартапов: 25 единиц.

2023 г.

- Окончание ремонта основной части помещений и научных лабораторий ПИШ;
- Закупка научного оборудования;
- Набор сотрудников в научные подразделения ПИШ;
- Создание научно-образовательных пространств по биотеху, космическому приборостроению;
- Первый выпуск магистрантов в рамках ПИШ;
- Запуск магистратуры “Когнитивная инженерия” в ПИШ НГУ;
- Ежегодное проведение Летней школы для формирования входной воронки студентов, и отбора поступающих в ПИШ НГУ;
- Создание цифровой фабрики по направлению космического и специального приборостроения;
- Создание Центра по развитию платформ микрофлюидных технологий;
- Создание Интерактивного комплекса “Стартап-юнит”;
- Объем договоров НИОКР: 150 млн.руб.;
- Число студентов ПИШ: 30 человек;
- Число стартапов: 50 единиц.

2024 г.

- Окончание строительства и начало освоения нового корпуса Научного парка НГУ;
- Расширение числа партнеров ПИШ “Когнитивная инженерия”;
- Привлечение новых партнеров и проектов в деятельность ПИШ;
- Создание фаблабов для инженерного технического и биологического прототипирования;
- Создание опытного участка для полупромышленного точного синтеза олигонуклеотидов;
- Запуск стартапов по проектам ПИШ;
- Объем договоров НИОКР: 250 млн.руб.;
- Число студентов ПИШ: 50 человек;
- Число стартапов: 100 единиц.

2025 г.

- Расширение исследовательских центров/лабораторий ПИШ в Научном парке НГУ;
- Первый выпуск ПИШ “Когнитивная инженерия”;
- Количество партнеров ПИШ: 20 компаний;

- Запуск программы бакалавриата;
- Создание Цифровой фабрики ПИШ НГУ;
- Объем договоров НИОКР: 350 млн.руб.;
- Число студентов ПИШ: 70 человек;
- Число стартапов: 150 единиц.

2026-2030 гг.

- Генерация 200 стартапов/год;
- Не менее одного нового центра в ПИШ в год;
- Объем договоров НИОКР: не менее 450 млн.руб./год;
- Число студентов ПИШ: не менее 70 человек/год.

3. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ.

3.1. О руководителе передовой инженерной школы.

Головин Сергей Валерьевич
Профессор
Доктор физико-математических наук
Руководителем проекта Перспективной инженерной школы НГУ является Головин Сергей Валерьевич. С.В. Головин проявил себя как крупный ученый и организатор науки и образования.
В частности, в период с 07.2015 по 03.2019 он являлся директором Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН - крупного научного института (500 сотрудников, из них 150 научных сотрудников), осуществлял руководство направлением математического моделирования в нефтегазовой инженерии, организовал работу с федеральными и региональными органами, налаживание сотрудничества с индустрией (ОДК, Шлюмберже, Роснефть, Газпромнефть, Росатом и другие).
В период с 06.2019 по настоящее время он является заместителем председателя СО РАН по комплексному развитию, осуществляя руководство реализацией Плана комплексного развития СО РАН согласно распоряжению Правительства РФ от 01.12.2018 №2659-р, взаимодействие с органами федеральной и региональных властей в СФО, участие в выработке и реализации научно-технологической политики в регионе влияния СО РАН (СФО и прилегающие области).
Параллельно с этим С.В. Головин ведет научно-образовательную деятельность в НГУ. Он является организатором и директором Научно-образовательного центра “Газпромнефть - НГУ”, в котором создано и реализуются новые 3 магистерские программы, а также реализуется большое количестве прикладных научно-технических проектов по заказу НТЦ Газпромнефть. С.В. Головин осуществляет коммуникацию с компаниями, сборку проектов и подбор команд для их выполнения, руководство отдельными исследованиями. Общий объем выполненных под его руководство научных и научно-прикладных проектов составляет около 300 млн. руб.
Осуществляет руководство Стратегическим проектом “Научный инжиниринг” в рамках программы Приоритет 2030.
Является экспертом ФГАНУ «Социоцентр», проводя экспертизу выполнения программ развития университетами, получившими поддержку по программе Приоритет 2030.

3.2. Система управления.

Основным органом управления ПИШ является Управляющий совет ПИШ. Управляющий Совет является коллегиальным органом управления, который осуществляет общее руководство деятельностью ПИШ, включая образовательную, научно-техническую, инновационную деятельности. Управляющий совет разрабатывает и утверждает Программу развития ПИШ, а также финансовый план по ее реализации. Управляющий совет разрабатывает и утверждает принципы ведения проектной деятельности в рамках ПИШ, структуру образовательных программ. Управляющий совет рассматривает проекты новых компаний-партнеров и принимает решение о целесообразности их запуска в рамках Программы развития ПИШ. Управляющий совет принимает ежегодный отчет Исполнительного директора по реализации утвержденной Программы развития ПИШ.
Состав Управляющего совета утверждается ректором университета. В Управляющий совет входят по одному представителю каждой компании-партнера, которые создали в рамках ПИШ свои научно-технологические подразделения ПИШ, представитель ректората НГУ (назначается Ректором), представитель регионального органа власти, исполнительный директор ПИШ.
Управляющий совет для проработки конкретных вопросов в рамках своих полномочий вправе создавать Комитеты, включающие как членов Управляющего совета, так и внешних экспертов в области образования, исследований, инноваций, а также при необходимости

профессорско-преподавательский состав и студентов ПИШ.
Общее оперативное руководство ПИШ осуществляется исполнительным директором ПИШ и его заместителями. Исполнительный директор со своим офисом ответственен за исполнение утвержденной Программы развития ПИШ, исполнение операционных планов, бюджетирование. Функцией офиса исполнительного директора является организация и ведение образовательного процесса, организация проектной работы и практик студентов, организация форматов коллективной работы обмена практиками, содействие и мониторинг трудоустройства выпускников, организационное сопровождение ведения проектной деятельности исследовательских центров/лабораторий.
Руководство совместными с компаниями-партнерами исследовательскими центрами/лаборатории ПИШ осуществляет Директор центра/лаборатории. Он назначается Исполнительным директором ПИШ по рекомендации Управляющего совета ПИШ. Функции Руководителя центра/лаборатории кроме ведения собственно проектной деятельности включают в себя взаимодействие с компаниями профильного рынка, руководство проектной работой студентов, разработка и реализация профильных образовательных программ и отдельных модулей.
Управляющий совет (НС ПИШ). Избирается на 4 года. Состав: представители НГУ, администрации НСО, партнеров ПИШ. Функции:
- Определяет стратегию развития, отраслевую направленность и ключевых партнеров ПИШ НГУ
- Принимает отчет Исполнительного директора ПИШ НГУ
- Назначает стимулирующие выплаты руководству ПИШ НГУ
- Утверждает Положение о подразделениях ПИШ НГУ
- Утверждает ежегодную Программу развития ПИШ НГУ
- Утверждает образовательные программы ПИШ НГУ

Директор. Назначается ректором НГУ по представлению УС ПИШ. Осуществляет оперативное руководство ПИШ.
Руководитель подразделения. Назначается приказом директора ПИШ по представлению партнера подразделения. Оперативное руководство подразделения ПИШ.

3.3. Организационная структура.

ПИШ является структурным (необособленным) подразделением университета в прямом подчинении ректора. Руководителем ПИШ является Исполнительный директор. Финансовое, бухгалтерское, юридическое сопровождение деятельности ПИШ осуществляется централизованно университетом. ПИШ имеет Офис образовательных программ, ответственный за разработку и реализацию магистерских и аспирантских программ в интересах высокотехнологичных компаний, а также документальное сопровождение таких программ.
ПИШ состоит из исследовательских центров/лабораторий, ведущих деятельность по стратегически взаимоувязанной научно-прикладной повестке с компаниями-партнерами. Осуществляется раздельный управленческо-финансовый учет деятельности каждого Центра. Центры/лаборатории ведут проектную деятельность, в том числе с участием по заказу внешних компаний, с участием студентов ПИШ. Центры также реализуют узкопрофессиональную часть образовательных программ.
В рамках ПИШ действует Стартап-студия, целью которой является развитие проектной деятельности студентов НГУ, выявление команд, их инкубирование, запуск стартапов и их акселерация. Стартап-студия НГУ реализует систему поддержки для студенческих технологических стартапов, в том числе:

- организация менторской поддержки проектов от успешных технологических предпринимателей - резидентов Технопарка Новосибирского Академгородка;
- консультации п структурирование проектов совместно с Центром трансфера технологий НГУ;

- продвижение проекта на уровне региона при поддержке Новосибирского научного фонда;
- подготовка заявки на получение финансирования по программе “студенческий Стартап” Фонда содействия инновациям;
- финансовое, юридическое и бухгалтерское сопровождение проектов в рамках бизнес-инкубатора Технопарка Новосибирского Академгородка.

3.4. Финансовая модель.

В настоящее время значительная доля финансовых поступлений НГУ (55 %) приходится на образовательную деятельность, что связано с текущим балансом образовательной и научной деятельности в НГУ. Доля доходов от научной и инновационной деятельности в общей сумме поступлений составляет 25 % (около 1.1. млрд руб. поступлений от научной деятельности в 2021 году).

Деятельность ПИШ НГУ будет в первую очередь направлена на существенное увеличение объемов НИОКР по заказу высокотехнологичных компаний и получения доходов от коммерциализации технологических платформ ПИШ НГУ за счет создания новых компетенций, востребованных компаниями. К 2030 году объем поступлений от НИОКР, выполненных ПИШ, составит 1.5 млрд. руб. в год, суммарным объемом за период 2022-2030 более 5.2 млрд. руб. При этом предполагается, что накладные расходы, получаемые университетом с проектов НИОКР, выполняемых ПИШ, будут реинвестироваться в деятельность ПИШ. Лишь 10% бюджета ПИШ в 2030 году будет приходиться на оказание образовательных услуг, что принципиально отлично от текущей структуры бюджета всего университета.

Основное направление расходования средств государственной субсидии и софинансирования составит найм новых сотрудников и затраты на оснащение образовательных пространств и оборудование создаваемых лабораторий совместно с компаниями.

4. ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРЕДОВОЙ ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ

4.1. Научно-исследовательская деятельность

Текущая модель университета нацелена на подготовку элитных исследователей. Такая подготовка осуществляется на основе проектной работы, которая ведется на базе партнеров университета – институтов Сибирского отделения Российской академии наук. При этом университет последовательно наращивает собственные исследовательские компетенции в партнерстве, опять же, в основном с академическими институтами и в целях выполнения фундаментальных поисковых исследований.

Проект Перспективной инженерной школы в своей основе переосмысливает данную модель. А именно, целью является подготовка элитных инженеров, в том числе технологических предпринимателей, подготовка которых будет осуществляться также на основе проектного подхода, но ключевыми партнерами становятся высокотехнологичные компании, в том числе пояс малых и средних компаний Технопарка новосибирского Академгородка. При этом НГУ в рамках ПИШ будет опережающим образом создавать новые исследовательские компетенции, в первую очередь в прикладной повестке, объединяя ресурсы с индустрией. По сути, речь идет о создании в контуре университета исследовательских центров/лабораторий компаний-партнеров, в которых компания приносит свое видение рынка и технологических барьеров на этом рынке. Участвуя в создании такого исследовательского центра не только финансово, но что еще более важно и экспертно, компания становится квалифицированным заказчиком для прикладных исследований, ведущихся в данном центре, а также проводником в рынок создаваемых в центре компетенций, продуктов, объектов интеллектуальной собственности. Такой исследовательский центр при этом является и точкой сборки образования студентов: не только студенты участвуют в реальных проектах совместно с высокотехнологическими компаниями, но и сотрудники центра разрабатывают и реализуют образовательные программы, отдельные модули, различные краткосрочные образовательные инициативы (хакатоны, воркшопы и т.д.).

Тем самым в рамках ПИШ исходная модель обучения и исследований университета с ключевыми партнерами – академическими институтами – как местом прохождения практики студентами-исследователями, и кафедрами университета как исключительно образовательными подразделениями, будет достроена двухфакторным образом – высокотехнологичными компаниями как партнерами для развития студентов инженерно-предпринимательского склада, и исследовательскими центрами/лабораториями - интегрирующим с компаниями звеном прикладных исследований и образования.

Деятельность центров/лабораторий ПИШ будет направлена на проведение исследований и создания технологических платформ. Технологической платформой (ТП) называется результат исследования, позволяющий преодолеть технологических барьер общества и служащий основой для широкого набора линеек продуктов. Формирование центров/лабораторий ПИШ будет происходить совместно с высокотехнологическим партнерами, условиями вхождения в ПИШ для которых являются:

- Согласие с принципами деятельности ПИШ;
- Совместное с НГУ выделение предметной области;
- Создание коллектива подразделения ПИШ и организация его работы для реализации технологических платформ в предметной области;
- Участие в подготовке студентов ПИШ на основе проектов по реализации ТП;
- Со-инвестиции ресурсов (заказы НИОКР, предоставление собственных помещений, оборудования, специалистов) для деятельности подразделения;
- Трансляция в ПИШ лучших практик проектного управления;
- Генерация стартапов на базе проектов подразделения.

Научные проекты ПИШ НГУ концентрируются на трех актуальных для экономики России направлениях: космическое приборостроение, технологии нефтедобычи и биотехнологии.

При этом выбор сенсорных (датчиковых) разработок в качестве основной тематики ПИШ предопределен комбинацией нескольких факторов, которые с одной стороны позволяют Школе быть максимально востребованной и актуальной для крупных инженерно-технологических компаний, с другой построить процесс обучения на решении таких технических задач, которые неизбежно потребуют задействовать предельно широкий фронт компетенций: от современных методов обработки данных до проектирования сложнейшей высокоинтеллектуальной радиоэлектроники.

На этом фоне особенно актуальной для подготовки высококвалифицированного специалиста выглядит направление автоматизации мониторинга бортовых и спутниковых систем. Уникальность среды и специфика эксплуатации контрольно-измерительного оборудования космического назначения ставит перед инженером действительно нестандартные задачи и фактически не позволяет иметь права на ошибку. Бортовые датчики должны сохранять свою работоспособность при длительном воздействии различных факторов космического пространства (плазма, космическая радиация, твердые частицы искусственного происхождения, широкий перепад температур и др.), при этом к ним предъявляются жесткие требования по энергетическим и масса-габаритным показателям, показателям механической устойчивости и срокам эксплуатации в условиях невозможности какого-либо ремонта. Все это требует от инженера-разработчика творческих подходов, широкого диапазона теоретических знаний и практических навыков. Освоение всех этих компетенций позволит на выходе получить инженера, востребованного в любой современной промышленной отрасли от авиа- и машиностроения до медицины и сельского хозяйства.

В то же время решение перспективных задач в рамках направления мониторинга бортовых подсистем максимально отвечает современным технологическим вызовам, которые стоят сегодня перед российскими компаниями космического приборостроения. Любая технически-сложная ракетно-космическая техника оснащена информационно-измерительными средствами неразрушающего контроля и мониторинга состояния. С развитием технологий постоянно увеличивается количество диагностируемых параметров и нарастает необходимость как разработки новых интеллектуальных средств контроля, так и построения масштабируемых унифицированных систем мониторинга, позволяющих произвольно изменять состав датчиковых средств в зависимости от потребности конкретной космической миссии.

Таким образом в рамках направления космического приборостроения деятельность ПИШ будет сосредоточена на модернизации существующих средств диагностики, разработке новых сенсоров и созданию отечественной унифицированной интеллектуальной телеметрической системы мониторинга бортовых спутниковых подсистем.

Нефтегазовая отрасль является не только основой экономики России, но также одним из основных драйверов развития высокотехнологических отраслей. Это связано с ухудшением качества разведанных запасов нефти и газа, уходом добычи в регионы Крайнего Севера, что требует применения самых передовых технологий извлечения углеводородов и работы оборудования. Современная разработка углеводородов ведется на глубинах в несколько километров в экстремальных условиях больших давлений, температур, агрессивности окружающей среды. Перечислим основные вызовы, которые ставит нефтегазовая отрасль. Во-первых, требуются все более совершенные методы компьютерного моделирования технологических операций повышения нефтеотдачи от масштаба пор до масштаба месторождения для оптимизации процессов разработки.

Во-вторых, требуется построение все более детальных цифровых моделей месторождения, чтобы найти все ловушки углеводородов и обеспечить их разработку. Наконец, большую важность имеет развитие геофизических приборов и технологий не только для поиска, но также для мониторинга разработки месторождений и полигонов захоронения CO2. Этим трем направлениям посвящены проекты ПИШ по тематике нефтегазовых технологий.

Биомедицинское направление ПИШ НГУ нацелено на создание отечественных технологических платформ в тех областях, где вопрос суверенных технологий стоит наиболее остро. Ключевые технологии ПИШ НГУ, микрофлюидика и высокоточный синтез олигонуклеотидов для генетического анализа для медицины и агробиотехнологий, получили бурное развитие в течение последних 10-20 лет и находят широчайшее применение на рынке. Так, например, количество публикаций, использующих высокопроизводительные методы геномного анализа, увеличилось более чем в десять раз за последнее десятилетие и достигло более чем одиннадцати тысяч, согласно данным базы Pubmed. Востребованность микрофлюидных технологий в области научных исследований также подтверждается более чем четырьмя тысячами статей по тематике, опубликованными за 2021 год. Высокая динамика роста также прогнозируется для глобальных рынков этих технологий – CAGR около 20% и размер рынка более 30 млрд долларов к 2030 году в обоих случаях.

Вместе с тем, на рынке слабо представлены отечественные продукты, что в том числе связано с недоступностью, как ключевых компонентов, так и не достаточными компетенциями в области дизайна данных продуктов в России. В связи с текущей геополитической ситуацией для быстрого преодоления данного барьера необходимо в кратчайшие сроки создать соответствующие школы и обеспечить разработку и передачу в производство следующих типов продуктов:

- Отечественные диагностические устройства и расходные материалы для лабораторной экспресс-диагностики - измерения показателей крови, полевые ПЦР;
- Компоненты систем пробоподготовки для проведения высокопроизводительного секвенирования и панели для проведения диагностики онкологии, генетической диагностики, включая неонатальный и пренатальный скрининг, методами массового параллельного секвенирования.

Созданием этих технологических платформ будет заниматься биотехнологическое направление ПИШ.

Принципиальное значение имеет то, что проекты по любому из описанных выше направлений реализуются в тесном сотрудничестве с крупными технологическими производственными компаниями. Такая кооперация важна не только для рыночной актуализации решаемых задач. Она позволяет ознакомить молодых разработчиков со всеми этапами производственного процесса инновационных продуктов: от выявления потребности, формулирования задачи, разработки продукта, налаживания серийного производства и непосредственно вывода продукта на рынок. Соприкасаясь в ходе обучения с реализованными крупными компаниями успешными «кейсами» запуска высокотехнологичных разработок на рынок, и получая представление о том, как устроен весь процесс изнутри, обучающиеся по сути получают опыт менеджмента подобного рода проектов. Кроме того, это важный опыт для формирования у разработчиков понимания механизмов запуска и реализации собственных стартапов. Таким образом, предлагаемая структура ПИШ будет способствовать выявлению и развитию у молодых специалистов

важных компетенций по направлениям:

- Исследовательские и инженерные (предметные компетенции, кругозор, анализ рисков)
- Управленческие (инновационный менеджмент)
- Предпринимательский (высокотехнологическое предпринимательство)

4.1.1. Программа научных исследований и разработок (Сведения о планируемых научных исследованиях и разработках)

Название научного исследования и(или) разработки	ГРНТИ	Дата начала	Дата завершения	Задействованные в реализации, высокотехнологичные компании партнёры
Технологическая платформа оптимизации технических устройств на основе суррогатного моделирования	Силовые и энергетические установки	01.08.2022	31.12.2024	ИТ СО РАН ОДК АО
Интеллектуальный анализ геофизических данных в процессах разработки полезных ископаемых	Разведочная геофизика	01.08.2022	30.11.2027	ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ ООО СИАНТ АО НПФ ИАИЭ СО РАН
Платформа рационального дизайна олигонуклеотидов	76.00.00 Медицина и здравоохранение	01.08.2022	31.12.2030	БИОЛИНК ООО ГЕНОМЕД ООО ИХБФМ СО РАН
Технологии автоматизации мониторинга бортовых спутниковых систем с применением современных сенсорных устройств	Бортовые системы и элементы космических летательных аппаратов	01.07.2022	31.12.2030	ИСС АО НПО ЛАВОЧКИНА АО ОДК АО

Платформа для прототипирования микрофлюидных технологий	Методы и оборудование для биологических исследований	01.08.2022	31.12.2030	МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ СОЮЗ ООО МБС – ТЕХНОЛОГИЯ ООО ИХБФМ СО РАН
Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи	Методы повышения отдачи нефтяных и газовых пластов	01.08.2022	31.12.2025	ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ ООО СИАНТ АО НПФ ИГИЛ СО РАН ННТЦ ООО
Разработка и апробация элементов сквозной технологий спутникового интернета вещей путем организации пилотных зон передачи данных из удаленных и обширн	Бортовые системы и элементы космических летательных аппаратов	01.07.2022	31.12.2030	ИСС АО НОРИЛЬСК-ТЕЛЕКОМ АО
Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях	Измерения, испытания и контроль	01.02.2023	15.06.2025	ГАЗПРОМНЕФТЬ НТЦ ООО СИАНТ АО НПФ ИГИЛ СО РАН СИТИЭЙР ООО
Платформа технологий вовлечения в хозяйственный оборот вторичных ресурсов. Автономная энергетика, био и геополимерные материалы экономики замкнутого цикла	44.01.91 Отходы производства и их переработка. Вторичное сырье. Ресурсосбережение.	15.06.2023	31.12.2025	РЖД ОАО Русгидро АО Биокарбон ООО
Платформа оптического мониторинга объектов, работающий в условиях экстремальных воздействующих факторов	50.09.37 Датчики и преобразователи 59.45.37 Приборы для неразрушаю	15.06.2023	31.12.2025	ПНППК ПАО Инверсия-Сенсор ООО ДЗО ГК Ростех ДЗО ГК Росатом

	щего контроля изделий и материалов оптическим методом			

4.2. Политика в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности.

Политика в области инноваций, трансфера технологий и коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности НГУ ориентирована на работу с результатами фундаментальных междисциплинарных исследований и их коммерциализацию самостоятельно, в рамках консорциумов, стартап- и спинофф-компаний, в том числе с участием студентов, и привлечения существующих инструментов поддержки трансфера технологий на российском и международных рынках. Механизмами решения этой задачи является проведение сравнительных исследований лучших практик трансфера технологий, отладка процессов оценки РИД университета и внедрение методик разработки стратегии коммерциализации РИД.

Для реализации инновационной политики НГУ, коммерциализации создаваемых в НГУ технологий в 2017 году был создан Центр трансфера технологий и коммерциализации (ЦТТК НГУ). С момента создания ЦТТК НГУ сформировал и успешно применил на практике основы процессов коммерциализации по выявлению РИД, технологическому аудиту с оценкой уровня технологической готовности, продвижению их через российские и международные сети трансфера технологий, инновационные мероприятия, а также путём прямых контактов с индустрией. В 2021 году ЦТТК НГУ стал одним из победителей конкурса грантов Минобрнауки РФ на развития центров трансфера технологий.

Стратегические партнёрства НГУ с крупнейшими российскими корпорациями обеспечивают конкурентоспособность и лидирующие позиции НГУ на многих рынках наукоемкой продукции и услуг. Примером успешного партнёрства является НОЦ «Газпромнефть – НГУ» (https://gpn.nsu.ru), который обеспечивает мировой уровень образовательных программ и исследований в области нефтегазодобычи с использованием уникальных компетенций и инфраструктуры партнёра НГУ – научно-техническим центром Газпромнефти.

В конце 2021 года НГУ сформировал Консорциум из 26 организаций по направлению новых функциональных материалов. В Консорциум входят 6 научных организаций и 7 вузов, а также 12 индустриальных партнёров. В число участников Консорциума вошли такие лидеры в индустрии производства и применения новых функциональных материалов в авиа- и автомобилестроении, энергетике, космосе и Арктике, как АО «Информационные спутниковые системы им. Акад. Решетнева», Филиал ПАО «Компания «Сухой», «Новосибирский авиационный завод им. В.П. Чкалова», Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А. Чаплыгина, Общество с ограниченной ответственностью "ОКСИАЛ АДДИТИВС НСК", Общество с ограниченной ответственностью “Оптоприбор” (Роснано), ФГУП "Центральный научно-исследовательский институт конструкционных материалов "Прометей" имени И.В. Горынина национального исследовательского центра "Курчатовский институт",

Акционерное общество "Новосибирский завод радиодеталей "ОКСИД", Акционерное общество "Новосибирский завод полупроводниковых приборов ВОСТОК", Акционерное общество "Бийское производственное объединение "СИБПРИБОРМАШ", Центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов», Акционерное общество «ЮМАТЕКС» (Росатом).

В НГУ имеется значительный опыт по подготовке высокотехнологичных решений, готовых к промышленному применению, в том числе с соответствующим набором конструкторской документации. Большое количество таких разработок связана с аэрокосмической тематикой. Например, за период 2018-2020 гг. общая сумма договоров НГУ с АО «Информационные спутниковые системы им. Акад. Решетнева» и АО «НПО Лавочкина» составила около 200 млн. руб. При выполнении договоров были созданы и использованы РИД НГУ, созданные в рамках ФЦП № 075-15-2019-1274 «Разработка платформы сверхмалых космических аппаратов для создания группировки спутников с поддержкой оптических каналов связи и распределенным наземным сегментом управления».

Научно-инновационная деятельность ПИШ НГУ будет направлена на создание технологических платформ (ТП) в виде базовых решений по преодолению технологических барьеров на востребованных рыночных направлениях. Созданные платформы будут служить основой для различных линеек продуктов, каждая из которых может служить предметом деятельности стартапа с участием НГУ, или может передаваться для производства по лицензии в действующий бизнес. Развитие ТП будет происходить в ПИШ НГУ при непосредственном участии партнеров из высокотехнологичных компаний. Будет реализовано преимущественно две модели взаимодействия с партнерами: 1. сотрудничество через синхронизацию научно-технологической повестки и встраивание ПИШ в инновационный процесс компании; 2. сотрудничество через создание совместных лабораторий/центров и генерацию проектов для развития ТП и коммерциализации результатов.

Модель первого типа подразумевает существенную субъектность ПИШ в принятии решений в определении стратегии развития ПИШ, но с учетом стратегии развития партнера и трендов рынка. Для партнерств этого типа будет предусмотрены мероприятия по синхронизации операционных механизмов взаимодействия с партнерской организацией, обмена информацией по технологическим барьерам отрасли и способам их преодоления, развитию механизмов сборки междисциплинарных проектных команд для выполнения проектов. Эти механизмы уже действуют в НОЦ “Газпромнефть - НГУ” и Отделе аэрокосмических исследований НГУ, но их распространение на другие направления представляет индивидуальную задачу, связанную с особенностями инновационного менеджмента в каждой из партнерских компаний. Помимо этого, и в существующих партнерствах стоит существенная задача перехода от взаимодействия по модели “заказчик-исполнитель” к модели “партнер-партнер”, в которой востребованные продукты будут создаваться при соинвестировании обеих сторон, и тиражироваться также с учетом интересов НГУ и партнерских организаций.

Для партнерств второго типа характерным является существенное участие индустриального партнера во всех процессах формирования подразделения ПИШ в виде лаборатории/центра, управления деятельностью через назначение руководителя, подбор команды, выбор направлений инвестиций. При этом, общая рамка требований к деятельности подразделения (число студентов, публикации, генерация стартапов и проч.) будет задаваться Управляющим советом ПИШ. Учитывая характерные времена развития процессов, первые 3-5 лет подразделение будет развиваться внутри НГУ при финансировании из средств программы развития ПИШ и со-инвестиций партнера (средства программы ПИШ – до 200% от инвестиций партнера), в том числе, в виде предоставления помещений и доступа к высокотехнологичному оборудованию. По мере создания ТП и выхода на операционную безубыточность, команда проекта и

интеллектуальная собственность может отчуждаться в совместное предприятие с учредительством НГУ и партнера для коммерциализации продуктов ТП, а также дальнейшего гибкого развития ТП. Или же, подразделение будет оставаться в структуре НГУ, но с передачей прав на конкретные продукты ТП по лицензионному договору партнерской организации. Доходы от деятельности будут реинвестироваться в развитие новых тематик ПИШ.

4.3. Образовательная политика.

Университет занимает уникальную нишу российского образовательного ландшафта, осуществляя подготовку исследователей для фундаментальной науки. С момента основания в НГУ была заложена особая модель подготовки кадров, предполагающая тесную интеграцию с научными институтами ННЦ, – обучение в процессе исследования. На данный момент университет не готовит инженеров, исключение составляет Факультет информационных технологий, на котором дают некоторые общеинженерные компетенции. Для реализации целей позиционирования университета как предпринимательского и как центра научно-технологического взаимодействия и создании соответствующей повестки в области своих направлений, необходимо добавить к исследовательскому образованию инженерной и предпринимательское. ПИШ НГУ ставит своей задачей развить инженерное образование, выпускающее инженеров высокой квалификации с сильной исследовательской компетенцией, для комплексных и нестандартных инженерных задач.

Принципы образовательной модели ПИШ НГУ, требующие изменения образовательной модели:

1. При реализации образования в ПИШ применяется продуктовый и инженерный подход: исследование клиента, формирование продукта (выпускника, образовательных программ и др).
2. Цель программы развития передовых инженерных школ - массовое улучшение инженерной деятельности, поэтому необходимо: а) развитие методов / практик самой инженерии и б) создание образовательных программ, готовых к масштабированию.
3. Под “Когнитивной инженерией” мы понимаем инженерную деятельность, включающую в себя сильный рефлексивный и исследовательский контур. Это требует обязательного подпроцесса исследования передовых практик в лучших инженерных командах, экспериментирование (проверка этих практик на своих инжиниринговых проектах), методологическую деятельность по описанию норм, стандартов и лучших практик.
4. Исследования и инженерная деятельность вплетены в основной образовательный процесс.
5. Инженерная деятельность в процессе образования – участие в реальных инженерных проектах ПИШ с участием технологических партнеров (крупных представителей индустрии и инновационных компаний, находящихся на фронтире технологических рынков) по созданию технологических платформ и высокотехнологичных продуктов.
6. Будет реализована система обязательной рефлексии опыта и постоянного улучшения образовательного процесса при помощи многих коротких обратных связей.
7. Будут инсталлированы специальные и явные практики, направленные на развитие субъектности, самоопределения, самомотивации и предприимчивости студента.
8. Задачный и деятельностно-ориентированный подход в образовании: проблемный уровень задач (выше текущего уровня компетенций) + исследование + практика в «боевых» инженерных проектах создания новых высокотехнологичных продуктов + возможность ошибки.

9. Сетевое взаимодействие с другими центрами передового инженерного образования.

Ключевая амбиция ПИШ - становление инженеров и проектных команд, способных к преодолению технологических вызовов общества на основе применения фундаментальных научных знаний с использованием современных методов организации и ведения научно-технологического бизнеса.
Подготовка кадров для инновационной экономики, прежде всего для вертикальной системы разделения труда, означает, что требуется подготовка творцов, т.е. не столько эксплуатационников и пользователей новейших технологий, сколько разработчиков (главных проектировщиков, генеральных конструкторов) принципиально новых технических, технологических и социотехнических систем. Такое требование сразу накладывает определенные «граничные условия» на проектируемое образование. Выпускник должен владеть предметными знаниями, соответствующими уровню технологической готовности в областях работы ПИШ, а также обладать необходимыми профессиональными, “гибкими” и мета-компетенциями. Для постановки задачи образовательной части ПИШ (компетентностная модель выпускника) и для формирования образовательных программ в ПИШ реализуется методический центр исследования современной инженерии и лучших практик инженерного образования. Именно такие исследования являются ключевой характеристикой ПИШ НГУ и сутью названия “Когнитивная инженерия”. Исследование и поиск лучших практик подразумевает взаимодействие с организациями-носителями этих практик, анализ и систематизация, эксперименты в практической деятельности, оформления в виде стандартов и рекомендаций и отражения в образовательных программах. Образовательные программы транслируют лучшие практики на на факультеты НГУ и в другие университеты. Выпускники производят трансфер лучших практик, нанимаясь в инженерные компании.
ПИШ фокусируется на подготовке инженеров в магистратуре и аспирантуре:

- Входящий отбор бакалавров, обладающих необходимым уровнем рефлексии, мотивации и предметных компетенций;
- Базовое обучение (40% нагрузки), сочетающее общие и предметные курсы:
    - Методология инженерной деятельности, управление проектами, системный анализ и стратегирование, управление интеллектуальной собственностью (общая часть);
    - Предметные компетенции в рамках курсов НГУ, онлайн- и самостоятельного обучения (индивидуальная часть)
    - Ориентационные курсы и стажировки на предприятиях для введения в специфику отрасли (общая часть для обучающихся в одной предметной области);
- Проектное обучение (60% нагрузки), основанное на участии в выполнении реальных проектов в передовых технологических компаниях и научных институтах;
- Развитие базовых ценностей культуры инженерной деятельности, мотивированной практическим результатом по преодолению технологических барьеров общества.

Чтение курсов будут осуществлять действующие научные сотрудники, в основном работающие на кафедрах факультетов НГУ, технологические партнеры (предметные курсы), специалисты в области системного инжиниринга и менеджмента из представителей успешного бизнеса, а также будут использоваться курсы от ведущих российских и международных университетов, в том числе участников программы развития передовых инженерных школ. Ориентационные курсы и стажировки будут выполняться на базе крупных индустриальных партнеров ПИШ НГУ для погружения студентов ПИШ в специфику задач отрасли.
НГУ находится на территории с высокой концентрацией научных исследований, которые ведутся не только в НИИ, но и в технологических компаниях (OCSiAl, ТИОН, Унискан,

“Медико-биологический союз” и др.). Это позволяет готовить кадры с использованием их инфраструктуры и возможностей, обеспечивая актуальность, востребованность и мировой уровень образовательных программ; реализовать амбиции студентов, имеющих склонность к предпринимательству, опираясь на потенциал Академпарка (институты СО РАН и базовые кафедры на факультетах НГУ); налаживать системные контакты с крупными индустриальными партнерами (Газпромнефть, Роскосмос, Росатом, ОДК и др.).
ПИШ призвана стать драйвером развития, выступить основой для формирования новой деятельностной системы. Эта миссия может выполняться образованием за счет: а) подготовки кадров с перспективными компетенциями, б) создания площадки взаимодействия между учеными, инженерами, представителями инновационного бизнеса и высокотехнологичных производств, в) инициирования и проведения опережающих исследований и разработок.

Разрабатываемые образовательные программы будут становиться “узлами” инфраструктурных связей и взаимодействия с ведущими российскими и международными университетами, инновационными компаниями, высокотехнологическими производствами, передовыми исследовательскими центрами и научно-исследовательскими институтами, технопарками, бизнес инкубаторами и пр. Именно за счет полноценной включенности в реальные процессы научно-технологического развития, магистранты и аспиранты будут становиться полноценными участниками новой экономики.
Основные образовательные программы ПИШ в перспективе они могут быть расширены посредством проведения программ дополнительного профессионального образования (ДПО) для старшекурсников бакалавриата в рамках системы «квалификация+». Успешное прохождение бакалаврами программ ДПО будет засчитываться за прохождение вступительных испытаний для обучения по программе магистратуры ПИШ.
Важнейшей частью - ядром подготовки студентов будет их участие в реализации конкретных научно-технологических проектов на базе успешных кафедр и научно-технологических подразделений НГУ, стратап-студии НГУ, а также индустриальных партнеров ПИШ. Принципиальным моментом является организация междисциплинарных команд, где каждый из участников может привнести свою часть компетенций в проект. В ядро также войдет модуль, направленный на формирование типа сознания, инженерного мышления, навыков стратегирования и управления проектами. Среди предметных курсов, относящихся к базовому модулю, можно отметить следующие: история и методология инженерной деятельности, управление проектами, системный анализ и стратегирование, управление интеллектуальной собственностью.
Назначение ядра интегративных дисциплин – задать пространства рефлексии и целостного осмысления как опыта участия в проекте, так и специфических способов инженерного мышления и организации деятельности. Именно за счет рефлексии разрозненные умения и навыки, сформированные на искусственных специальных задачах и упражнениях, собираются в единые комплексы компетенций. Особую роль выполняет мета-курс по методологии инженерной деятельности, формирующий у студентов понимание общей инженерии – инженерии как особого типа деятельности. В процессе обучения студенты будут сопоставлять свое мышление и деятельность с продемонстрированным культурным образцом. Сопоставление выступит базой для организации рефлексии студентов и освоения ими сложных высших интеллектуальных способов и техник инженерного мышления и организации деятельности.
Основой для модели организации образования станет партнерское образование (cooperative education или co-operative education) - метод системной соорганизации практической производственной деятельности и обучения в лекционно-семинарской форме, при котором основой является опыт практической работы, а академическая подготовка обеспечивает его структурирование и научную основательность. Данный

метод в частности применяется в таких университетах как Университет Ватерлоо в Ватерлоо, Онтарио, Канада; Технологический институт во Флориде США; Drexel University в Филадельфии, штат Пенсильвания США; Northeastern University в Бостоне, Массачусетс; Steinbeis Центр менеджмента и технологий в Steinbeis университета Берлина. Необходимыми условиями осуществления партнерского образования являются:

1. сетевая форма реализации образовательных программ;
2. применение методов проектного обучения;
3. создание и поддержание специальной жесткой и мягкой образовательной инфраструктуры.

Помимо прослушивания курсов обучающиеся ПИШ будут принимать участие в специально спроектированных проблемных семинарах, конференциях, форсайтах, организационно-деятельностных играх и пр. для выявления трендов научно-технологического развития, постановки актуальных проблем и формирования целей перспективных исследований и разработок.

Партнерское образование подразумевает участие студентов в реальном инновационном проекте предприятия. Инновационный проект – проект, приводящий к созданию новой для отрасли цепочки добавленной стоимости или ее части, на основе высокотехнологичных разработок. При этом под проектом мы понимаем деятельность, в ходе которой замысливается и реализуется технологическая цепочка создания продукта:

1. формирование образа продукта исходя из видения рынка,
2. декомпозиция создания продукта в цепочку связанных элементов,
3. разработка каждого из элементов на основе привлечения достижений науки и технологий,
4. дизайн продукта в соответствии с требованиями рынка,
5. создание технологии производства продукта.

Приведенная цепочка фактически характеризует систему разделения труда. Анализ современной практики (зарубежной и российской) позволяет выделить в устройстве данной системы деятельности следующие позиции (типы специализированного труда):

1. позиция исследователя, в которую входят ученые различных предметных областей;
2. позиция инженера-разработчика, которую нужно рассматривать как обобщенное представление и собственно инженерной, и опытно-конструкторской, и технологической деятельностей;
3. позиция менеджера проектного управления, включающая деятельность по разработке бизнес-стратегий и управления финансами;
4. позиция предпринимателя, включающая такие виды деятельности как аналитика высокотехнологических рынков, разработка маркетинговых стратегий, финансовый инжиниринг, продюссирование проектов;
5. позиция методолога, включающая методологию управления знаниями и методологию проектирования и организации комплексных систем мышления и деятельности.

Итак, к основным мероприятиям ПИШ можно отнести:

1. реализацию гибкой и открытой модели образования;
2. предоставление студентам возможности для формирования социальных и общекультурных, общеинженерных, профессиональных и предпринимательских компетенций;
3. постоянная актуализация образовательных курсов и программ, а также адаптация программ под потребности обучающихся и индустриальных партнеров;
4. развитие проектной деятельности обучающихся как ключевого элемента образовательного процесса. Проектная деятельность также призвана обеспечить обучающимся основную деятельность в рамках экосистемы ПИШ;
5. поддержка академической мобильности, системы стажировок и практик;
6. развитие системы образовательных курсов как за счет разработки совместно с

организациями-партнерами, так и за счет использования сетевого взаимодействия с ведущими университетами РФ и мира;

7. формирование и поддержка высокого качества приема абитуриентов, поступающих как на бюджетные, так и на целевые места;
8. расширение спектра интеллектуальных состязаний как для абитуриентов, так и для обучающихся ПИШ.

Деятельность ПИШ в 2022 году начнется с актуализации и приведению в соответствие с концепцией ПИШ магистерских программ “Нефтяной инжиниринг и математическое моделирование”, “IT-геофизика”, “Моделирование нефтегазовых систем” (НОЦ “Газпромнефть - НГУ”) и “Космическое и специальное приборостроение” (ОАИ НГУ), разработанных в рамках программы 5-100.

Следующим этапом будет разработка и запуск в 2023 году сетевой междисциплинарной магистерской программы “Когнитивная инженерия”, ставящей своей целью подготовку инженеров, способных к преодолению технологических вызовов общества на основе применения фундаментальных научных знаний с использованием современных методов организации и ведения научно-технологического бизнеса.

Исследовательская деятельность в рамках ПИШ является междисциплинарной, поэтому разрабатываемые образовательные программы, в том числе программа “Когнитивная инженерия”, также будут иметь междисциплинарный характер (относиться к разным УНГС). Ядром программы станет проектная деятельность и модуль направленный на формирование надпредметных компетенций.

В 2023 году также планируется провести модернизацию и приведение в соответствие с концепцией ПИШ образовательной программы “Искусственный интеллект и прикладной инжиниринг” - Инженерной школы ММФ НГУ, разработанной Математическим центром в Академгородке в 2019 году. Основанием для модернизации послужит первый выпуск программы, опыт реализации на базе НГУ сетевых образовательных программ, а также перенос практики ПИШ на программы “Нефтяной инжиниринг и математическое моделирование”, “IT-геофизика”, “Моделирование нефтяных систем” и “Космическое и специальное приборостроение”. Включение программы ИШ “Искусственный интеллект и прикладной инжиниринг” в ПИШ будет способствовать развитию комплексной экосистемы инженерной деятельности в НГУ.

В 2023-2024 гг. планируется запустить сетевую магистерскую программу НГУ-Сколтех-Сириус “Научный инжиниринг”, которая будет использовать наиболее сильные стороны каждого из принимающих участие университетов. В рамках этой программы студенты будут обучаться по семестру в каждом из университетов с возможностью выбора университета для подготовки дипломной работы. Магистерская программа будет стартовать с нефтегазовой тематики, поскольку все три организации имеют тесные партнерские связи с НТЦ Газпромнефти и уже сотрудничают по ряду научно-технологических проектов. В дальнейшем, тематика, объем и количество вовлеченных в нее университетов будет увеличиваться.

За конец 2022 - начало 2023 года планируется разработать концепт не менее 2 программ ДПО для их последующей реализации в рамках системы “квалификация+”.

Предусматриваются следующие формы взаимодействия ПИШ с факультетами НГУ:

- Все студенты бакалавриата и магистратуры НГУ получат возможность включения курсов ПИШ в вариативную часть образовательной программы с целью приобретения необходимых предметных или общеинженерных компетенций, а также участия в мероприятиях ПИШ, направленных на формирование общеинженерных ценностей при прохождении конкурсного отбора.
- В ПИШ будет реализована конкурсная система выделения грантов для целей подготовки студентов по образовательным программам Передовой инженерной школы в части получения практических инженерных навыков с погружением в реальную производственную деятельность высокотехнологичных компаний

партнеров ПИШ, в том числе в формате работы с наставниками.
- ПИШ совместно с факультетами будет работать над актуализацией и созданием новых курсов, совершенствованием практикумов, образовательных пространств, созданием коворкинг-зон и мест для технического творчества студентов.
- Важнейшей частью взаимодействия ПИШ с факультетами будет реализация комплекса мероприятий по формированию широкой входной воронки качественных абитуриентов и студентов для поступления в НГУ, расширения географии влияния НГУ, создания выравнивающих курсов, развития олимпиад, заочных школ, проектных сессий, популяризации научной и инженерной деятельности.
- Участие факультетов в управлении ПИШ через представительство факультетов и администрации НГУ в Управляющем совете ПИШ.

Конкретные шаги по взаимодействию с кафедрами и подразделениями НГУ приведены в последующих разделах программы развития.

Таким образом, новые подходы в образовании заключаются в сочетании образовательных принципов и процессов для формирования исследовательских компетенций (широкие и глубокие знания фундаментальных дисциплин, практика поиска и постановки задач, научной коммуникации, организации исследовательских процессов, целостное видение проблем, мышление на масштабах глобальных вызовов, навигация в полезных компетенциях существующих научных организаций и коллективов) с процессами формирования инженерных компетенций (работа с техническим заданием, нацеленность на конкретный практический результат, системное мышление, управление требованиями, оформление результатов интеллектуальной деятельности по стандартам, работа с пакетами и платформами, проектной и командной работы, «мягких» компетенций). Инженеры-исследователи на выходе из такой образовательной системы будут обладать гибкостью как по сфере применения и задачам, так и по масштабу прикладных задач и по месту своего приложения в цепочке добавленной ценности от исследований до выпуска серийной продукции.

4.3.1. Перечень планируемых к разработке и внедрению новых образовательных программ высшего образования и дополнительного профессионального образования для опережающей подготовки инженерных кадров

Таблица.

4.3.2. Организация прохождения студентами, осваивающими программы магистратуры ("технологическая магистратура"), практик и (или) стажировок вне рамок образовательного процесса, в том числе в формате работы с наставниками, за счет предоставленных грантов.

Неотъемлемой частью образовательной программы является прохождение студентами практик на партнерских предприятиях, состоящая из трех частей: начальное знакомство с отраслью, взаимодействие на этапе выполнения проектов, и летняя практика. В во время обучения студенты будут проходить практику на крупных предприятиях (Газпромнефть, ИСС им. М.Ф. Решетнева, ОДК, Генериум, Геномед, Вектор-Бест) с целью ознакомления со спецификой работы отрасли “в поле” для понимания общих процессов и масштабов работы. На этапе проектной работы студенты будут постоянно взаимодействовать с кураторами и наставниками от предприятий, являющимися “носителями задачи” со стороны компании. Предусмотрена также летняя внеучебная практика на предприятии, где студенты получат непосредственный доступ к данным, смогут пообщаться с инженерами, обкатать свои идеи и подходы с действующими специалистами отрасли

(наставниками), поработать с передовым оборудованием. Помимо этого, во время практики специалисты предприятия познакомятся со студентами, что важно для дальнейшего трудоустройства выпускников.

Повышение конкурентоспособности обучающихся ПИШ, а также членов экосистемы ПИШ, будет проходить в частности за счет участия в различных интеллектуальных активностях как на базе ПИШ и ее партнеров, так и на базе ведущих образовательных, научных и инновационных центров РФ. К таким активностям можно отнести образовательные программы ДПО, реализуемые в рамках программы “квалификация+”, включающие в себя стажировки на базе предприятий - партнеров ПИШ; профессиональные конкурсы, хакатоны, школы, практикумы и пр. Всестороннее развитие членов экосистемы ПИШ будет способствовать интеллектуальному насыщению среды.

Предприятия инновационного окружения НГУ из новосибирского Академгородка будут постоянной площадкой для реализации проектной части основного и дополнительного обучения. В соответствии с заключенными договорами, студенты ПИШ будут работать в проектных группах и на оборудовании компании, или проходить практики с использованием лабораторных возможностей компаний и институтов Академгородка. Такая работа позволит привлекать к реализации проектов обучающихся ПИШ, действующих ученых и сотрудников технологических компаний из инновационного окружения НГУ, как наставников и кураторов в рамках проектной работы и освоения образовательных программ.

4.3.3. Принципы отбора кандидатов на обучение в передовой инженерной школе.

Важной частью современного инженерного образования в ведущих американских инновационных университетах является социо-гуманитарный акцент: лучшие инновационные вузы мира стремятся отбирать абитуриентов не столько с самым высоким академическим уровнем, сколько с лидерскими качествами, ориентированных отвечать на актуальные технологические вызовы и запросы общества. Поэтому при отборе в ПИШ решено было создать синтетическую систему, позволяющую в процессе деятельности оценить мотивацию абитуриентов на обучение, а также уровень их подготовки.

Отбор на программу будет реализован в виде многоступенчатой процедуры, призванной привлечь широкую входную воронку студентов, сформировать их мотивацию для учебы в ПИШ, а также отобрать кандидатов, обладающих достаточным уровнем внутренней рефлексии, лидерскими качествами, мотивацией и наличием базовых знаний. Для этого будет реализована серия предварительных хакатонов, инженерных интенсивов, летних и зимних школ, активностей в соцсетях, через которые будет создаваться воронка студентов.

Отбор в ПИШ будет проходит в рамках двухнедельной летней школы, к участию в которой будут приглашаться студенты университетов России и мира, окончившие третий курс обучения по естественно-научным направлениям. Во время школы студентам будет предложено прослушать лекции по актуальным предметам, а также выполнить командный проект в предметной области Школы. По результатам работы и защиты проектов наиболее подходящим студентам будет дана рекомендация для поступления в ПИШ НГУ.

Помимо этого, останется возможность поступить непосредственно в ПИШ без прохождения летней школы на основании конкурса портфолио и серии собеседований – творческого конкурса, направленного на выявление наиболее мотивированных и готовых к дальнейшей деятельности абитуриентов, однако рекомендация летней школы будет играть существенную роль в принятии решения для приема студента.

Для привлечения в ПИШ аспирантов и постдоков, будет объявляться открытый конкурс под конкретные темы работы. Темы будут формулироваться вместе с индустриальными партнерами школы так, что у каждого аспиранта будет научный руководитель от ПИШ, а также куратор от компании, при этом результаты работы должны носить характер поисковых исследований в области новых технологий. Под каждым аспирантом и

постдоком будет формироваться проектная группа с привлечением магистрантов ПИШ для того, чтобы аспирант/постдок получал опыт не только выполнения проекта, но и организации проектной работы, тем самым, получая навыки технологического предпринимателя. Успешность такой модели подтверждена опытом работы норвежской программы BRU21 https://www.ntnu.edu/bru21.
Будет также реализована модель обучения целевых выпускников по запросу предприятий, в том числе, сформированных на предприятии групп студентов. Для таких студентов будет заранее формироваться профиль компетенций, а проектная часть обучения будет происходить с максимальным включением специалистов предприятия и практиками с учетом сохранения базовых ценностей ПИШ при подготовке студентов.

4.3.4. Трудоустройство выпускников передовой инженерной школы.

Выпускники ПИШ будут иметь следующие траектории развития: 1. научная через поступление в аспирантуру или работу в научных организациях; 2. технологическую через работу в позиции инженера в предприятиях высокотехнологического сектора, 3. технологического предпринимателя через организацию собственного бизнеса или работе в R&D-подразделениях в позиции руководителя проектов. Для этого на этапе обучения будут предоставлены возможности для знакомства со всеми возможностями через непосредственный опыт работы в разных позициях, а также общение компаний со студентами ПИШ на этапе обучения через чтение курсов, кураторство проектов, прохождение практик. Необходимую поддержку для построения собственного бизнеса студент получит от Стартап-студии НГУ. Структура программы обучения с большой частью проектной работы позволит выпускникам ПИШ сформировать собственную позицию по траектории развития и реализовать ее с использованием возможностей и авторитета ПИШ.

4.3.5. Участие школьников в деятельности передовой инженерной школы в целях ранней профессиональной ориентации

Высокие требования к студентам ПИШ влечет существенную работу по формированию входной воронки и созданию механизмов отбора студентов. Эта работа подразумевает, в том числе, популяризацию инженерной деятельности и естественно-научных направлений подготовки начиная со школьного уровня. В период с 2023 по 2030 год будет проведен комплекс мероприятий, позволяющий задействовать школьников, в том числе 11 классов в различных видах активностей, направленных на вовлечение школьников в исследовательскую и инженерную деятельность по направлениям ПИШ, на повышение мотивации обучающихся к освоению навыков и компетенций по направлениям Биотех и медицина, Нефтегазовая отрасль, Космическое и навесное приборостроение, Оптосенсорика, Экология и раннюю профориентацию школьников. Будут реализованы следующие формы работы со школьниками:

- проектные школы, в рамках которых школьные команды реализуют проекты полного цикла от постановки гипотезы до проведения эксперимента, анализа и представления результатов работ;
- инженерные соревнования, направленные на практическое освоение школьниками навыков планирования и проведения экспериментов и расчетов, навыков работы в командах;
- профориентационные вебинары, в рамках которых школьники знакомятся с инженерными профессиями и передовыми технологиями, реализуемыми в рамках ПИШ и определяют свой карьерный трек;
- экскурсии и дни открытых дверей в лабораториях ПИШ и индустриальных партнерах для формирования понимания о возможностях ПИШ и карьерном треке;
- образовательные курсы, вводящие в контекст современных технологий, реализуемых в рамках ПИШ.

Данная деятельность послужит системой привлечения и сопровождения талантов в инженерной деятельности и позволит выстраивать индивидуальные образовательные траектории от школьной скамьи до выпускника магистратуры.

Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ								
Год	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
в целях ранней профессиональной ориентации. Не накопительным итогом	390	450	500	550	600	650	700	750

В рамках реализуемых активностей будут задействованы представители Фонда “Поддержка проектов в области образования” (учрежден НГУ и АО “Академпарк”), факультетов НГУ, будут использоваться ресурсы партнеров из реального сектора экономики, институтов СО РАН.
Для качественной организации представленных проф. ориентационных мероприятий в ПИШ предусмотрена организационная структура с профильными бизнес процессами и функциональным разделением труда.

Утвержденный план деятельности ПИШ в период с 2023 по 2030 год, направленный на целевую аудиторию “школьники 6-11 класса” и общим количеством участвующих человек, представлен в таблице в разрезе каждого календарного года:

№	**Группы, в том числе виды мероприятий**	**Название мероприятия / проекта**	**Направление деятельности ПИШ**	**Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации, человек**							
				2023г.	**2024г.**	**2025г.**	**2026г.**	**2027г.**	**2028г.**	**2029г.**	**2030г.**
1	**Инженерная/проектная подготовка, в том числе**										
	инженерные классы										
	инженерные/ проектные школы										
	летние/весенние школы										

	профильные/проектны смены	Научно-проф ориентацион ный лагерь «Наставник будущего»	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль, космическое и навесное приборостроен ие, оптосен-сорика	50	60	70	80	90	100	110	120
	учебные лагеря										
2	**Образовательная деятельность, в том числе**										
	образовательные программы										
	образовательный интенсив										
	воркшоп/обучающие мероприятия										
	практические занятия	Практичес кие занятия с наставник ами	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль	100	130	150	170	190	210	230	250
	образовательный мастер-класс										
	лекции										
	интерактивное обучение										
	дистанционное обучение	Сетевые исследовате льские проекты «Петрофизи ка», «Рост кристаллов », «Биоинжене рные	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль	90	100	110	120	130	140	150	160

		технологии »									
	вебинары	Специализированные исследова-тельско-инженерные вебинары в области естественных наук и проектной технологической деятельности пиш	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль, космическое и навесное приборостроение, оптосенсорика	90	100	110	120	130	140	150	160
	Профильные олимпиады, в том числе										
	олимпиада	Национальная технологическая олимпиада по профилю «Цифровое месторождение». Национальная технологическая олимпиада по профилю «Геномное редактирование»	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль	85	85	85	85	85	85	85	85
	конкурс										
	турнир										
	технологические соревнования										
	хакатон										

	деловые игры										
	викторины										
	Профориентационные мероприятия для школьников, в том числе										
	день открытых дверей в ПИШ	Осенний день открытых дверей ПИШ	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль, космическое и навесное приборостроение, оптосенсорика, экология	60	60	60	60	60	60	60	60
	профориентационные экскурсии в ПИШ или высокотехнологичные предприятия										
	посещение профильных выставок, фестивалей, конференций	Экскурсия к технологическому предпринимателю	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль, космическое и навесное приборостроение, оптосенсорика, экология	60	60	60	60	60	60	60	60
	профориентационные встречи (в ПИШ, вузе, школе и др.)										
	он-лайн коммуникации ПИШ-школьники/ профориентационная работа в социальных сетях	Серия профориентационных вебинаров	Биотех и медицина, нефтегазовая отрасль, космическое и навесное приборостроение, оптосенсорика	55	55	55	55	55	55	55	55

			, экология								
	тематический классный час										
	Довузовская подготовка, в том числе										
	курсы довузовской подготовки в ПИШ										
	курсы углубленной подготовки в ПИШ (элективы, факультативы)										
Плановые значения Р10(к) «Количество школьников, принявших участие в деятельности передовых инженерных школ в целях ранней профессиональной ориентации» (с учетом «веса» мероприятий), человек				390	450	500	550	600	650	700	750

Детализированный план участия школьников в деятельности ПИШ в целях их ранней профессиональной ориентации на очередной учебный год будет разрабатываться не позднее 31 августа каждого года.

4.4. Кадровая политика

Текущая модель НГУ основана на привлечении профессорско-преподавательского состава, а также исследователей из научно-исследовательских институтов Сибирского отделения РАН. Институты располагают одним из лучших в РФ кадровым потенциалом исследователей и преподавателей, при этом обеспечивается воспроизводство молодых специалистов. Однако для решения стратегических задач в области подготовки инженеров-предпринимателей этого потенциала недостаточно.

Основа кадровой политики ПИШ будет основана на привлечении двух типов ключевых специалистов. Во-первых, привлечение исследователей с опытом работы в индустрии и/или обширным опытом взаимодействия с индустрией и выполнения прикладных проектов. Такие исследователи составят основу создаваемых совместно с высокотехнологическими партнерами исследовательских центров/лабораторий. При этом ключевые компании-партнеры будут вовлечены в отбор таких исследователей, который будет проходить открытым и конкурсным образом с общероссийского рынка. Квалификационные требования (в контексте необходимых знаний и уникальных компетенций) будут определены совместно с компаниями исходя из задачи достройки поля компетенций НГУ и компаний-партнеров в настоящее время пропущенными, но критически важными в среднесрочной перспективе компетенциями, которые являются

якорными для выполнения запланированных проектов. Отбираемые исследователи будут иметь ПИШ НГУ как основное место работы.

Во-вторых, для обеспечения успешного формирования проектов полного цикла и соответствующего «мировоззрения» будущих инженеров будут привлечены топ-менеджеры, инженеры-исследователи и руководители R&D подразделений из высокотехнологичных компаний-партнеров, основателей и сотрудников компаний-резидентов Академпарка в следующих ролях:

- преподаватели отдельных элементов дисциплин, связанных с проектным управлением и организацией командной проектной деятельности;
- преподаватели отдельных элементов дисциплин, связанных с перспективными трендами развития отраслей;
- менторы студенческих команд, участвующих в комплексных проектах или реализующих инициативные технологические проекты. Роль ментора – передача собственного опыта для обеспечения прогресса команды.

Для того, чтобы обеспечить «гармонизацию» требований и взглядов на успешный технологический проект будут регулярно проводиться общие проектно-аналитические сессии по апробации инструментария оценки и формирования модели компетенций современного инженера и оценке эффективности реализации в рамках ПИШ.

Для обеспечения эффективного вовлечения сотрудников НИИ, участвующих в программе ПИШ как преподаватели или члены проектных коллективов, будет реализована программа стажировок на базе высокотехнологичных предприятий-партнеров. В рамках стажировки исследователи получат представление о текущих технологических возможностях компаний, перспективных планах развития, структуре, подходу к управлению развитием бизнеса.

Для участников программы ПИШ из высокотехнологичных компаний также будут разработаны программы стажировки на базе НГУ с целью формирования системного представления у сотрудников компаний-партнеров о механизмах формирования и управления образовательных программ в рамках вузовской системы.

Третьей составляющей кадрового потенциала является вовлечение в проекты и проектную работу не только студентов ПИШ, но и лучших студентов других факультетов, объединяемых в команды с взаимодополняющими ролями.

Будет развиваться применение эффективного контракта с учетом управленческого контекста и гибкий подход к оплате труда высококлассных исследователей: установление размера персональных надбавок в зависимости от масштаба и объема задач, определение размеров премиальных выплат в зависимости от достигнутых результатов по исследовательским и образовательным проектам, за публикационную активность, за достижение других целевых показателей. Средняя заработная плата привлеченных высококлассных исследователей к 2030 г. составит не менее 550 % от размера средней заработной платы по региону, при этом источниками финансирования выплат будут являться прикладные проекты совместно с компаниями-партнерам. Кроме того, будет проработана и внедрена схема участия основных сотрудников в результатах коммерциализации интеллектуальной собственности, созданной в ПИШ.

4.4.1. Информация о проведении повышения квалификации и (или) профессиональной переподготовки, в том числе в форме стажировки на базе высокотехнологичных компаний, управленческих команд и профессорско-преподавательского состава передовых инженерных школ и образовательных организаций высшего образования, реализующих образовательные программы инженерного профиля по специальностям и направлениям подготовки высшего образования для подготовки инженерных кадров

В НОЦ “Газпромнефть - НГУ” имеется положительный опыт участия в коммуникационных сессиях с НТЦ Газпромнефти, целью которых является

синхронизация технологической, образовательной и управленческой повесток компании Газпромнефть и университетов из инновационного окружения. На таких сессиях обсуждается структура принятия и мотивации решений в компании, выступают представители технологических направлений с представлением актуальных технологических барьеров и стратегий, а также задаются механизмы операционного взаимодействия компании и партнерских коллективов из университетов. К обсуждению привлекается достаточно узкий круг университетов,подтвердивших свой высокий научный и технологический потенциал, с которыми НТЦ Газпромнефти в 2021 году подписала 10-летние рамочные договора о сотрудничестве. НГУ является одним из трех университетов России, подписавших договор на максимальный объем финансирования: ок. 1,4 млрд. руб. до 2030 года, что подтверждает высочайшую оценку потенциала НГУ со стороны Газпромнефти по перспективам технологического сотрудничества. Следующая коммуникационная сессия НТЦ Газпромнефти планируется на базе НГУ в октябре 2022 г. Предполагается развить практику таких коммуникационных сессий и форматов взаимодействия с другими партнерскими предприятиями НГУ: ИСС им. М.Ф. Решетнева, ОДК, Росатом и другими.

Предполагается широкое сетевое взаимодействие НГУ с другими ведущими университетами России и мира. В частности, НГУ предполагает использовать передовые методики обучения и курсы СПбПУ, Сколтеха и других университетов. Для университетов Новосибирска НГУ послужит площадкой для объединения проектной и предпринимательской деятельности студентов, продолжая идеи межвузовской магистратуры, действовавшей в Новосибирске в 2018-2019 годах на базе Технопарка новосибирского Академгородка.

Сотрудники НГУ будут стимулироваться к прохождению практик и повышения квалификации в ведущих научно-технологических центрах, что послужит одной из существенных мотиваций привлечения ведущих кадров для работы в ПИШ.

4.5. Инфраструктурная политика

Развитие инфраструктуры ПИШ будет проходить в два основных этапа. На первом этапе будут созданы новые образовательные и проектные пространства, лаборатории на основе существующей в настоящее время инфраструктуры НГУ. Ключевым инфраструктурным ограничением НГУ в настоящий момент является почти полное отсутствие специализированных лабораторных помещений, а также современных пространств для организации совместной проектной работы. На период до начала 2024 года пространства совместной проектной работы будут созданы на базе Лабораторного корпуса НГУ и старого главного корпуса НГУ, общей площадью до 350 кв. метров. Специализированные лабораторные пространства с необходимой инженерной инфраструктурой, в том числе для проведения прикладных работ в области био-медицинского профиля при этом будут размещены на площадях компаний-партнеров, являющихся резидентами Технопарка новосибирского Академгородка. Общая площадь таких помещений составит до 500 кв.метров.

Второй этап развития инфраструктуры ПИШ связан с введением в эксплуатацию нового научно-исследовательского корпуса университета - Научного парка - с планируемым сроком ввода первый квартал 2024 года. Научно-исследовательский корпус общей площадью 10 875 кв. м. предназначен для проведения научных исследований в новых научных направлениях на базе современной исследовательской инфраструктуры, соответствующей мировому уровню университетских научных лабораторий. В рамках деятельности центра будут созданы новые научные лаборатории, ориентированные на передний край науки и тесное взаимодействие с промышленными партнерами, решение важных задач для страны и региона, развитие международного научного сотрудничества. Проектирование корпуса осуществлено исходя из общих принципов создания современной научной инфраструктуры университета, позволяющей вести исследования

по широкому спектру направлений, реализовать проектный подход благодаря возможностям гибкой адаптации универсальной инфраструктуры центра под новые проектные задачи и новые научные коллективы.
На втором этапе развития ПИШ НГУ в рамках Научного парка будут расширены специальные проектные и образовательные пространства, расширены созданные исследовательские центры и лаборатории, перенесены созданные лаборатории с площадей компаний-партнеров, а также будут открыты новые лаборатории совместно с новыми компаниями-партнерами, которые подключаться к проекту ПИШ на этапе его реализации.
Предварительно планируемое пространство ПИШ в новом научном корпусе НГУ составит не менее 2 000 кв. метров, из которых не менее 1 200 квадратных метров составят оснащенные лабораторные помещения. Таким образом, к концу 2024 года ПИШ НГУ будет иметь единую инфраструктуру, организованную на принципах совместного открытого и непрерывного доступа 24/7, расположенную в новом современном исследовательском корпусе НГУ, в центральной локации кампуса.

4.5.1. Информация о создаваемых на базе передовой инженерной школы специальных образовательных пространств (научно-технологические и экспериментальные лаборатории, опытные производства, оснащенные современным высокотехнологичным оборудованием, высокопроизводительными вычислительными системами и специализированным прикладным программным обеспечением, цифровые, "умные", виртуальные (кибер-физические) фабрики, интерактивные комплексы опережающей подготовки инженерных кадров на основе современных цифровых технологий).

В рамках развития экосистемы ПИШ планирует последовательно создать несколько образовательных пространств как на базе НГУ, так и на базе компаний - партнеров.
Специализированные образовательные пространства ПИШ будут представлять собой гибкую инфраструктурную систему, которая может адаптироваться к новым условиям, автономно или полуавтономно запускать производственные процессы. Подобные пространства позволят расширить спектр студенческих проектов, открывая перспективы появления не только программных, но и материальных продуктов. Основными критериями будут:

- открытость, как во временном, так и в контингентом плане;
- модульность, позволяющая перестраивать производственные цепочки в соответствии с текущим запросом;
- масштабируемость, реализуемая не только за счет добавления новых модулей, но и за счет оптимизации существующих, дающая возможность наращивать производственные мощности в короткие сроки.

Стартом в 2022 году станет создание на базе НОЦ ГПН-НГУ и ОАИ НГУ образовательного VR-пространства:

1. Интерактивный образовательный VR-комплекс будет использован для создания цифровых двойников производственных процессов и моделей. Для создания данного VR-пространства будут задействованы высокопроизводительные компьютеры, комплекс VR-оборудования, а также специализированное программное обеспечение (например, AgisoftMetashape для построения 3Д рельефа по данным БПЛА съемок, Petrel и РН-Геосим для построения геологических моделей по данным геолого-геофизических исследований).
   На первом этапе VR-комплекс будет нацелен на создание и исследование сложных моделей в области нефтегазового инжиниринга. При построении геологических моделей месторождений интегрируется большое количество разнородных данных (данные каротажа скважин и траектории самих скважин, геометрия геологических границ, сейсмический куб, результаты гидродинамического моделирования и т.д.). В практике нефтегазовых компаний уже признано, что VR-пространство

оказывается полезным для детального изучения с возможностью вернуться ко всему комплексу использованных данных и внести корректировки. Построение таких моделей возможно совместно с индустриальными партнерами. VR-пространство будет также иметь важную образовательную составляющую. Созданная 3Д геологическая модель может быть использована в образовательных курсах по моделированию и разработке месторождений после внедрения обратной связи, позволяющей проводить оценку образовательных достижений обучающихся. Это позволит проводить наглядный показ структуры месторождений, типов ловушек углеводородов, свойств пород целевых горизонтов и т.д.

Другим направлением использования VR-пространства является обеспечение сервиса на основе аппаратных разработок на базе ПИШ. Успешный сервис подразумевает не только создание оборудования, но и обучение персонала по его использованию. VR-пространство оказывается удобным для обучения пользованию оборудованием. Особенно, когда выполнение сервисных работ планируется проводить на выезде на удаленный объект, например, на скважине. Отработка имитационных симуляторов на основе цифровых моделей реальных систем может проводиться в рамках научного проекта по разработке оптоволоконных систем геофизического мониторинга во взаимодействии с магистерской образовательной программой «IT-геофизика».

В дальнейшем планируется использование VR-пространства для прототипирования и поддержки работ в рамках деятельности создаваемых фаблабов и цифровой фабрики.

Далее будут созданы несколько фаблабов:

2. Центр инженерно-технического творчества, на базе которого студенты и аспиранты смогут производить моделирование, проектирование, а также изготовление опытных образцов готовой изделий в кратчайшие сроки при методическом сопровождении опытных наставников. Центра инженерно-технического творчества будет обеспечен следующим оборудованием: 3D принтеры, 3D сканеры, фрезерные станки, станки лазерной резки, плоттеры, ленточные станки, токарные станки, паяльные станции.

   К работе в центре также будут привлекаться талантливые школьники и обучающиеся бакалавриата. Этот подход обеспечит приток мотивированных абитуриентов, обладающих опытом реальной деятельности, для обучения на магистерских программах ПИШ.
3. Интерактивный комплекс “Стартап-юнит”.

Онлайн-платформа для получения базовых знаний по созданию собственного технологического проекта и выводу новых технологически ёмких продуктов на рынок. Автоматизированное решение для сопровождения проектной деятельности студентов, участвующих в реализации крупных технологических проектов ПИШ или инициирующих собственные технологические проекты.

Система включает в себя обучающие модули по основным тематикам, связанным с понятиями технологического предпринимательства и управления проектом, в том числе технологии генерации идей и решений, командообразование, customer development, цикл Lean, практика и навыки работы с инструментами учета и управления задачами и командами, инструменты по разработке lowcode и nocode, навыки базовой разработки hardware решений, качественные и количественные методы анализа рынка, навыки упаковки продукта, путь развития и поиска финансирования проекта. Каждый раздел сопровождается автоматизированными тестами на качество усвоения материала. По результатам успешного прохождения всей линейки занятий, обучающийся получает возможность качественно увеличить уровень проработки темы, улучшить шансы продукта на рынке, освоить основные методы и подходы по созданию успешных наукоемких предприятий.

Решение включает в себя организованное пространство для совместной работы команды проекта, менторов и руководителей программы: чат, контакты руководителей и менторов, helpdesk, гайдлайны построению, ведение открытого дата рума по проекту, еженедельный трекинг. Участники получают также приглашения на тематические встречи с успешными предпринимателями, помощь и подготовка для получения грантов, партнерств, подготовки заявок в акселераторы.

4. Центр по развитию платформ микрофлюидных технологий - фаблаб, оснащенный оборудованием для быстрого прототипирования и испытаний микрофлюидных устройств и проверки их функциональных характеристик. Ключевое оборудование включает в себя системы создания микроканалов в материалах, системы печати биочипов, базовое оборудование биотехнологической лаборатории.
   Образовательное пространство будет оборудовано на базе помещений партнера ПИШ - группы компаний Медико-биологический Союз. После освоения основ микрофлюидной техники студенческие команды смогут самостоятельно изготовить прототипы устройств, в том числе по созданию устройств для детекции различных маркеров. Масштабирование разработанных технологических решений будет осуществляться на базе промышленных площадок биотехнологических компаний - заказчиков и партнеров ПИШ.
5. Биотехнологический фаблаб- биотехнологическая лаборатория для прототипирования и испытаний сенсорных систем на основе биологических молекул, включающий в себя оборудование для создания генно-инженерных конструкций и их продуцентов, выделения, очистки, работы с биообразцами. Данное образовательное пространство будет использоваться не только для проектов ПИШ, но также для проведения на его базе соревнований формата Национальной Технологической Олимпиады “Геномное редактирование”, хакатонов, Школ Синтетической биологии и других практико-ориентированных мероприятий, традиционно проводимых НГУ для привлечения наиболее талантливых кадров из других регионов.
6. Опытный участок для полупромышленного точного синтеза олигонуклеотидов - лабораторная площадка биоинформатической направленности для разработки дизайна мультиплексных систем таргетного обогащения для геномных методов анализа, разработки диагностических решений в масштабе генома в области онкологии, генетики человека и животных, агротехнологий. Данное образовательное пространство будет использоваться не только для проектов ПИШ, но также для проведения на его базе соревнований формата хакатонов и Школ синтетической биологии и биоинформатики.

Переход от создания опытных образцов к мелкосерийному производству будет обеспечиваться как за счет использования технологических парков компаний-партнеров, центров прототипирования, расположенных в Академгородке, так и за счет создания к 2025 году собственной Цифровой фабрики ПИШ. Создание на базе ПИШ Цифровой фабрики позволит в кратчайшие сроки осуществлять проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции на основе использования разработанных моделей, цифровых макетов, проверенных и протестированных опытных образцов и их “цифровых двойников”. Создание Цифровой фабрики потребует существенного увеличения парка оборудования для производства, использования автоматизированных систем управления технологическими процессами и систем оперативного управления производственными процессами.

К концу 2023 года планируется организовать «цифровую фабрику» по направлению космического и специального приборостроения (ЦФ КиСП). Опорной базой для создания станет уже имеющийся опыт НГУ в разработке, производстве и испытании единичных опытных образцов продукции:

- опыт выполнения СЧ ОКР в рамках стандартов ГОСТ РВ 15.203 и РК-11 –

выполнено более 40 ОКР по космической и оборонной тематике;
- наличие системы менеджмента качества предприятия, адаптированной под требования упомянутой нормативной документации – внедрена и поддерживается в НГУ с 2005 года;
- применение современных цифровых САПР (механических и электрических). Разрабатываемые 3D-модели изделий (по сути, цифровые двойники) используются при проведении тепловых, механических и радиационных расчетов, служащих первичной основой для верификации применяемых технических решений;
- инфраструктура Научно-технического центра космического приборостроения (НТЦ КП, http://phys.nsu.ru/ntc_kp/), позволяющая проводить полный цикл наземной экспериментальной отработки образцов космической техники на территории НГУ;
- постоянное привлечение студентов и магистрантов НГУ к выполнению проектов космической тематики. Многие студенты, прошедшие такую практику, остаются работать в НГУ, что обеспечивает постоянный приток талантливых кадров и непрерывную передачу накапливаемого в коллективе опыта;
- опыт в производстве и поставке более 100 комплектов бортовой спутниковой аппаратуры, разработанной по заказам предприятий ГК Роскосмос;
- опыт в разработке, производстве, запуске и натурной эксплуатации собственно малого космического аппарата «Норби»;
- сеть партнеров по производству механических изделий и изготовлению печатных плат.

Перечисленные выше опыт и инфраструктура позволяют полностью локализовать разработку, испытания и производство одиночных изделий на территории НГУ и города Новосибирска.

При этом важно понимать, что уникальность каждой новой разработки и «штучность» продукции приводят практически к «ручному» управлению процессами её создания. Однако для организации полноценной «цифровой фабрики», ориентированной на мелкосерийное производство продукции, необходимо будет выполнить следующие важные и масштабные мероприятия:

- внедрение системы администрирования научных исследований и технических разработок (например, ПО «Appius PLM»);
- разработка типовых маршрутов ведения опытно-конструкторских разработок с возможностью автоматизации их администрирования;
- выработка внутреннего стандарта «цифровых моделей» изделий для обеспечения совместимости механических и электрических моделей, разрабатываемых в различных системах проектирования. Как пример, совместная работа в средах E-CAD AltiumDesigner и M-CAD SolidWorks;
- внедрение службы технического контроля как системного участника всей цепочки создания продукта – от начала разработки до выпуска изделий;
- организация склада как автоматизированной службы получения, входного контроля и отгрузок комплектующих изделий и готовой продукции;
- реорганизация службы менеджмента качества с учетом требований и задач мелкосерийного производства – корректировка стандартов предприятия с учетом новых служб и процессов;
- освоение мелкосерийного производства с точки зрения автоматизации процесса выполнения последовательных технологических операций;
- разработка и внедрение программ обучения, ориентированных на развитие компетенций администрирования технологических процессов;
- формирование у сотрудников подразделения особой философии, основанной на понимании важности воспроизводимости всех выполняемых процессов.

Объединение перечисленных ресурсов в единую экосистему с внедрением передовых

современных практик контроля технологических, управленческих и финансовых процессов позволит достичь главной цели – повышения привлекательности ПИШ НГУ и создания имиджа надежного партнера для промышленных и коммерческих предприятий. Дальнейшее развитие «цифровых фабрик» в рамках ПИШ НГУ возможно за счет тиражирования отработанной модели ЦФ КиСП с «мягкой» подстройкой процессов и руководящей документации под требования текущих задач и индустриальных партнеров.

5. КЛЮЧЕВЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И КООПЕРАЦИИ

5.1. Взаимодействие передовой инженерной школы с высокотехнологической(ими) компанией(ями) и образовательными организациями высшего образования (технические вузы) для реализации в сетевом формате новых программ опережающей подготовки инженерных кадров, научно-исследовательской деятельности (включая оценку стратегии развития партнерства, деятельности управляющих органов, реализации образовательных программ и научных проектов).

Основная задача ПИШ НГУ - реализация новой модели совместной деятельности НГУ, технологических, научных и индустриальных партнеров для подготовки элитных инженерных кадров - технологических предпринимателей и создания технологических платформ для новых высокотехнологичных продуктов. Базой работы ПИШ является тесное взаимодействие и опора на научный потенциал, накопленный в институтах Академгородка Новосибирска и транслируемый в НГУ через базовые кафедры институтов на факультетах НГУ. Взаимодействие с институтами и их кафедрами будет строиться на взаимовыгодной основе, позволяя наращивать компетенции институтов в востребованных научно-технологических областях, осуществлять эффективный трансфер научных знаний в технологии, сервисы и продукты, тем самым, определяя высокий академический уровень работ ПИШ.

Архитектурно проект ПИШ НГУ состоит из блоков, относящихся к аэрокосмической, нефтегазовой и биотехнологической индустрий, для каждого из которых имеются блоки партнеров. Основой деятельности ПИШ НГУ является опора на научный потенциал институтов Академгородка, а также на инновационную и предпринимательскую энергию компаний Академпарка.

Партнерские блоки структурированы как консорциумы партнеров, объединенных набором реализуемых научно-технологических проектов и подготовкой на базе этих проектов элитных научных кадров. Отдельные консорциумы создают между собой рабочие группы для выработки общих подходов к формированию профиля компетенций выпускников, организации специфичных для каждой области деятельности студенческих практик, курсов повышения квалификации преподавателей и программ ДПО. При этом общая идеологическая основа поддержки содействия в реализации инициативных технологических проектов студентов, организации программ привлечения и отбора студентов, поддержки образовательных пространств является сквозной для всех направлений.

Консорциумы партнеров и представители ключевых факультетов НГУ делегируют своих членов в Управляющий совет ПИШ, в рамках которого происходит стратегическое управление программой ПИШ, принятие решения о необходимых ресурсах для развития отдельных направлений, задается общая рамка для научно-образовательных подразделений ПИШ.

Идеология ПИШ НГУ предусматривает взятие на себя партнерами ПИШ обязательств по участию в управлении Программой через делегирование члена в наблюдательный совет и рабочие группы, участие в управлении создаваемыми специальными образовательными пространствами, привлечение сотрудников партнера к преподаванию, организация стажировок на своей базе для студентов ПИШ и преподавателей НГУ, участие в технологической экспертизе результатов, и т.д.

Синхронизация программы ПИШ с государственными программами будет реализована через подготовку и проведение тематических секций на Международном форуме технологического развития Технопром (http://форумтехнопром.рф), а также через участие в Наблюдательном совете членов Госсовета РФ по направлению “Наука”.

На региональном уровне в качестве одного из партнера ПИШ выступает Министерство науки и инновационной политики Новосибирской области через областной инновационный фонд, выполняющий функцию единого оператора инновационной деятельности в Новосибирской области. Ключевая задача фонда - научно-техническая экспертиза и научный консалтинг инновационных проектов, привлечение партнеров и заказчиков из числа предприятий региона.

Совместная деятельность ПИШ с партнерскими компаниями, представляющими отрасли экономики (Газпромнефть, ОДК, ИСС им. М.Ф. Решетнева) на этапе синхронизации научно-технологической повестки будет включать форсайт новых направлений, экспертизу проектов и бэнчмаркинг форм организации деятельности. Задачей здесь является как выявление бизнес-вызовов индустрии в виде технологических барьеров, так и генерация бизнес-возможностей реализации прорывных идей со стороны науки и новых технологий. Для выполнения этих функций в НОЦ “Газпромнефть - НГУ” уже ведется совместная деятельность с НТЦ Газпромнефти по бизнес-инжинирингу, состоящая в совместной экспертизе указанных проектов на разных стадиях развития. Этот положительный опыт будет существенно развит в ПИШ НГУ для взаимовыгодного расширения тематик совместной работы, а также наращивания круга партнерских компаний для реализации проектов по созданию технологических платформ, преодолевающих выявленные барьеры отрасли.

Одним из существенных конкурентных преимуществ экосистемы новосибирского Академгородка является возможность быстрого формирования междисциплинарных коллективов для решения актуальных технологических задач. Эта модель, успешно работавшая в Академгородке в 1966-1971 гг. в известном НПО “Факел”, в настоящее время используется НОЦ “Газпромнефть - НГУ” для выполнения проектов в интересах различных заказчиков. К выполнению работ привлекаются сотрудники научных институтов и технологических компаний. Под каждый проект создается временный трудовой коллектив внутри НОЦ или часть работы передается на субподряд партнеру. При необходимости, в работе задействуется научное и технологическое оборудование институтов и компаний в рамках отдельных договоров. Помимо сбора компетенций и запуска проектов, НОЦ оказывает структурную и методическую поддержку проектов, организуя проектную деятельность, предоставляя оборудование и ресурсы НОЦ и НГУ для выполнения проекта, а также выполняя юридический и финансовый менеджмент. Хорошо налаженная система партнерства позволяет быстро реализовывать проекты, фактически не ограничиваясь тематикой НОЦ. Данная модель будет развиваться в ПИШ НГУ и по другим направлениям, обогащаясь за счет совершенствования системы управления и развития компетенций внутри ПИШ НГУ.

Реализация образовательных проектов также будет происходить с привлечением партнерских организаций ПИШ НГУ. Каждый из создаваемых в ПИШ центров/лабораторий будет иметь возможность и обязанность привлекать к выполнению проектов студентов ПИШ, а также способствовать их развитию как мультипозиционных элитных инженеров, способных не только выполнить свою часть разработки, но также понимающих всю цепочку создания ценности и инструментарий ее практической реализации. Структура образовательной программы ПИШ и привлекаемые в качестве преподавателей действующие ученые и практики описаны в разделе 4 настоящей заявки. По мере развития, в ПИШ будет развита программа ДПО для трансляции компетенций и ценностей ПИШ в коллективы партнерских предприятий для повышения эффективности работы и качественной трансформации их деятельности.

Развитие сетевых партнерств с другими университетами предполагается начать с магистерской программы “Научный инжиниринг”, которая будет запущена в 2023 году совместно с университетами Сколтех и Сириус. Тематически, эта программа стартует с сотрудничества “Центра добычи углеводородов” Сколтеха и Центра компании Газпромнефть в Сириусе. Студенты будут иметь возможность обучаться по семестрам в

каждом из университетов по согласованной программе с использованием уникальных возможностей каждого из университетов. Дипломный проект будет дорабатываться на всем протяжении обучения и анализироваться в одном из партнерских университетов. После обкатки, данная модель сетевого партнерства будет использована и по другим направлениям ПИШ НГУ. Помимо этого, пространство деятельности ПИШ будет вовлекать студентов университетов России и Новосибирской области. Как показывает сложившаяся практика, создаваемые при поддержке стартап-студии НГУ проекты успешно реализуются сборными командами из нескольких университетов Новосибирска. Данная практика совместной инициации и выполнения проектов командами из различных вузов будет приветствоваться и стимулироваться в ПИШ.

Согласие с декларируемыми в программе ПИШ НГУ ценностями и согласие на их совместную реализацию является одним из ключевых требований к партнерским организациям, участвующим в развитии ПИШ.

5.2.Структура ключевых партнерств.

По аэрокосмическому направлению планируется значительно расширить перечень предприятий-партнеров из числа головных исполнителей космических проектов, частных компаний, НИИ и ВУЗов. Это позволит расширить спектр возможных решаемых задач и повысить привлекательность НГУ, как партнера по технологическим проектам. Одной из новых ролей ПИШ НГУ может стать построение площадки для обмена опытом и лучшими техническими решениями между космическими компаниями, включая решения критических задач импортозамещения. Расширение партнерских связей и успешные кейсы внедрения разработок станут фундаментом подготовки талантливых молодых специалистов как с классическими инженерными навыками, так и компетенциями в области управления сложными инженерными проектами и предпринимательскими амбициями. Постепенное повышение узнаваемости бренда НГУ позволит запустить программы дополнительного образования и повышения квалификации для специалистов предприятий космической отрасли. Перечень партнерских организаций и их компетенций включает:

1. АО “Информационные спутниковые системы им. ак. М.Ф. Решетнева”.

Ключевой партнёр в развитии космической тематики. Синхронизация научно-технологической повестки аэрокосмической отрасли, заказы НИОКР, опытно-промышленные испытания, тематика и экспертиза проектных работ студентов истартапов, образовательные курсы, практики студентов, кураторство,наставничество, поддержка стартапов и компаний.

2. АО «Норильск-Телеком».

Частная телекоммуникационная компания. Партнер НГУ по направлению технического обеспечения передачи данных (включая применение космического сегмента). Заказчик опытно-конструкторских работ. Формирует запрос на профессиональные инженерные кадры. Визионерские компетенции по коммерчески перспективным направлениям развития телекоммуникаций.Партнер по внедрению наукоёмких разработок

3. АО «ОКБ Пятое поколение».

Частная аэрокосмическая компания. Партнер НГУ по направлению проектирования малых космических аппаратов. Заказ и самостоятельное исполнение НИОКР. Формирует запрос на профессиональные инженерные кадры. Обеспечивают доступ к производственным мощностям Академпарка.Визионерские компетенции по коммерчески перспективным направлениям развития. Компетенции в коммерциализации наукоёмких разработок.

4. АО «НПП Квант».

Партнер НГУ по направлению космической солнечной энергетики. Головное предприятие ГК Роскосмос по тематике солнечных фотопреобразователей.Синхронизация научно-технологической повестки по космической фотонике и фотовольтаике. Заказы НИОКР, опытно-промышленные испытания. Тематика и экспертиза проектных работ

студентов и стартапов, образовательные курсы,практики студентов, кураторство, наставничество, поддержка стартапов.

5. ООО «Орбитальные системы».

Частная аэрокосмическая компания. Партнер НГУ по обеспечению попутных запусков малых космических аппаратов (транспортно-пусковые контейнеры).Тематика и экспертиза проектных работ студентов и стартапов,образовательные курсы, практики студентов, кураторство, наставничество,поддержка стартапов и компаний.

6. АО «Объединённая двигателестроительная корпорация».

Ключевой партнёр в развитии разработкам в области двигателестроения для военной и гражданской авиации, космических программ и военно-морского флота, а также нефтегазовой промышленности и энергетики. Синхронизация научно-технологической повестки современного двигателестроения. Заказы НИОКР, опытно-промышленные испытания. Тематика и экспертиза проектных работ студентов и стартапов, образовательные курсы, практики студентов,кураторство, наставничество, поддержка стартапов и компаний.

7. ООО Ситиэйр.

Партнер НГУ по применению космических технологий дистанционной сенсорики и передачи данных. Формирование технологической повестки по дистанционному зондированию состава атмосферы (воздуха). Инженерные компетенции в области газоанализа. Выполнение технологических проектов.Практическая реализация результатов проектов. Технологическое руководство проектами. Выполнение НИОКР. Предпринимательские компетенции.

8. Новосибирский областной инновационный фонд.

Проведение мероприятий по трансляции повестки компаний космического сектора для компаний Новосибирска, создание фонда ранней поддержки стартапов, проведение тематических секций на форуме Технопром.

В области нефтегазового инжиниринга будет создано партнерство крупных индустриальных компаний, частного бизнеса, научных институтов и ведущих университетов, направленное на подготовку передовых инженерных кадров на основе создания новых востребованных технологических платформ и продуктов. На начальном этапе партнерство состоит из перечисленных ниже организаций:

1. ООО “Газпромнефть - НТЦ”. Ключевой партнёр в развитии нефтегазовой тематики. Синхронизация научно-технологической повестки нефтегазовой отрасли, заказы НИОКР, опытно-промышленные испытания, тематика и экспертиза проектных работ студентов и стартапов, образовательные курсы,практики студентов, кураторство, наставничество, поддержка стартапов и компаний через внутренние фонды.

2. Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН.Научные компетенции в области геологии и геофизики, образовательные курсы,научное руководство проектами, выполнение НИОКР, предоставление оборудования и полигонов для инженерной и образовательной деятельности.

3. Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН. Научные компетенции в области моделирования нефтегазовых процессов, научное руководство проектами, выполнение НИОКР, предоставление оборудования для инженерной и образовательной деятельности.

4. АО НПФ СИАНТ. Инженерные компетенции в области метрологии и газоанализа, выполнение технологических проектов, практическая реализация результатов проектов, технологическое руководство проектами, выполнение НИОКР, предпринимательские компетенции.

5. ООО Ситиэйр. Инженерные компетенции в области газоанализа, выполнение технологических проектов, практическая реализация результатов проектов,технологическое руководство проектами, выполнение НИОКР,

предпринимательские компетенции.
6. Сколтех. Сетевая магистерская программа “Научных инжиниринг”,компетенции проектного управления, предметные компетенции и оборудование.
7. Университет Сириус. Сетевая магистерская программа “Научный инжиниринг”, проведение школ и конференций, взаимодействие с центром Газпромнефти в Сириусе.
8. Новосибирский областной инновационный фонд. Проведение мероприятий по трансляции повестки компаний нефтегазового сектора для компаний Новосибирска, создание фонда ранней поддержки стартапов, проведение тематических секций на форуме Технопром.

В области биоинжииринга партнерская сеть будет организована на базе уже существующих горизонтальных связей НГУ с научно-технологическими компаниями, НИИ СО РАН, региональными и федеральными институтами развития. Партнерство строится на общей задаче решения критически важной задачи обеспечения науки и медицинской промышленности суверенной компонентной базой для развития технологических линеек в области диагностики, агробиотехнологий и ветеринарии. Задача партнерства – обеспечить коллективными вложениями создание центра компетенций, способного к постоянной генерации востребованных технологических решений и передачи их партнерам для масштабирования, а также кадровое обеспечение развитие организаций-партнеров. На первом этапе структура партнерства будет представлена следующими организациями:

1. Институт химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН.Научные компетенции в области создания микрофлюидных диагностических устройств, высокоточного синтеза олигонуклеотидов. Научное руководство проектами, выполнение НИОКР. Предоставление инфраструктуры для организации лабораторий и образовательных пространств.
2. Институт молекулярной и клеточной биологии СО РАН. Научные компетенции в области создания диагностических систем, продуктов на основеолигонуклеотидов. Научное руководство проектами, выполнение НИОКР.Предоставление инфраструктуры для организации лабораторий и образовательных пространств.
3. Группа компаний «Медико-биологический Союз». Инженерные компетенции в области диагностических продуктов. Технологическое руководство проектами,выполнение НИОКР. Предпринимательские компетенции. Предоставление инфраструктуры для организации образовательных пространств. Участие в разработке и реализации образовательных программ. Внедрение в производство результатов проектов.
4. ООО БиоЛинк. Инженерные компетенции по созданию продуктов на основе олигонуклеотидов. Технологическое руководство проектами, выполнение НИОКР. Предпринимательские компетенции. Участие в разработке и реализации образовательных программ. Внедрение в производство результатов проектов.
5. Инфраструктурный центр HealthNet Национальной Технологической Инициативы (Фонд Технопарк Новосибирского Академгородка). Предпринимательские компетенции. Организация менторского сопровождения для проектных команд. Участие в разработке и реализации образовательных программ. Технологическая и рыночная экспертиза результатов проектов. Поиск и привлечение новых технологических партнеров. Интеграция проектов ПИШ в Дорожную карту развития рынка HealthNet НТИ.
6. ООО Биолабмикс. Инженерные компетенции по созданию продуктов на основе олигонуклеотидов. Технологическое руководство проектами, выполнение НИОКР. Предпринимательские компетенции. Внедрение в производство.
7. ООО Ветгеномика. Инженерные компетенции по созданию продуктов для ветеринарии. Технологическое руководство проектами, выполнение НИОКР.Предпринимательские компетенции. Внедрение в производство.
8. ООО Геномед. Инженерные компетенции по созданию продуктов на основе

олигонуклеотидов. Технологическое руководство проектами, выполнение НИОКР. Предпринимательские компетенции. Внедрение в производство результатов проектов.
9. Новосибирский областной инновационный фонд. Обеспечение координации проектов ПИШ с реализуемыми проектами и платформами регионального НОЦ -«Сибирского биотехнологического научно-образовательного центра».Привлечение партнеров и заказчиков из числа участников НОЦ к внедрению результатов научных проектов ПИШ.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Подробное описание исследовательских проектов

Разработка и апробация элементов сквозной технологий спутникового интернета вещей путем организации пилотных зон передачи данных из удаленных и обширных территорий

Актуальность данного проекта обуславливается сложностью получения данных с датчиковых средств, расположенных в труднодоступных районах Земли: контейнеры при перевозках по Северному морскому пути, разведка и добыча полезных ископаемых в северных широтах, протяженные нефте- и газопроводы, системы мониторинга обширных лесных массивов. Развертывание традиционных сетей (проводные и сотовые сети) не рентабельно. Существующие спутниковые средства связи не решают задач получения телеметрии с автономных датчиков: геостационарные спутники не энергоэффективны и не обеспечивают глобальной зоны покрытия, отечественные и зарубежные группировки на низких орбитах не предназначены для задач Интернета вещей.

Предлагаемое решение – создание низкоорбитальной группировки малых космических аппаратов (МКА), специально предназначенной для организации сети Интернета вещей. Планируемый концепт должен поддерживать работу отдельного МКА в качестве базовой станции (аналог наземной базовой станции). Спутниковая группировка также должна обеспечивать транзит данных с локальных удаленных подсетей (набор датчиков, локализованных на недоступной территории и обслуживаемых одной/несколькими базовой станцией без доступа в интернет).

Проект реализуется для повышения связности территорий РФ. Проект соответствует приоритету СНТР «переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта».

С точки зрения текущих мировых тенденций наблюдается устойчивый интерес к внедрению технологий LPWAN в космический сегмент. Однако до сих пор отсутствуют законченные решения, особенно доступные в виде готовых сервисов по передаче данных.

Цель проекта (на горизонте 2030 года) – организация нескольких пилотных зон «спутникового Интернета вещей» в интересах компаний-характерных представителей ряда отраслей: агропромышленные, транспортные, нефтегазовые.

Построение такой системы предполагает решение широкого круга технических задач, основные из которых:

- выбор конкретных модуляций радиосигнала из семейства LPWAN, имеющих потенциал применения на низких околоземных орбитах. Основные научно-технические результаты ожидаются в области адаптации существующего протокола LoRaWAN для космического применения;
- разработка логики функционирования бортового радиокомплекса в качестве подвижной базовой станции «Интернета вещей»;
- разработка оптимальных антенно-фидерных систем для применения на малых космических аппаратах (МКА);
- разработка наземных терминалов/датчиков для использования в проектируемых сетях;
- обеспечение совместимости орбитальных терминалов с существующими стандартами организации «Интернета вещей» (например, LoRaWAN).

Основой для проведения перечисленных выше изысканий, кроме макетирования и прототипирования в условиях лабораторий, будет служить МКА «Норби» (разработка и производство ОАИ НГУ). Данный МКА эксплуатируется в настоящее время на низкой орбите и оснащен служебным радиокомплексом с поддержкой модуляции из семейства LPWAN.

Параллельно с решением научно-технических задач планируется создание инфраструктуры для мелкосерийного производства (организация «цифровой фабрики»), включающее как организация и оснащение необходимых помещений (на базе существующего испытательного центра «НТЦ КП», http://www.phys.nsu.ru/ntc_kp/), так и внедрение программных продуктов для автоматизации процессов разработки и изготовления (ПО Appius-PLM). Данные мероприятия проводятся с целью повышения привлекательности НГУ как технологического партнера для крупных промышленных и коммерческих предприятий за счет повышения культуры и увеличения объема выполняемых ОКР.
Работа строится на декомпозиции объемной задачи на ряд отдельных технических проектов с организацией методичной отработки решений с доведением каждого отдельного решения до самостоятельного коммерческого продукта. Предусмотрена регистрация РИД по результатам отдельных разработок.

В качестве основных вех проекта запланированы:

2022 – 2023 г.г. – проведение прикладных научных исследований и лабораторных испытаний необходимых компонент технологии «космического Интернета вещей»;

2023 – 2024 г.г. – проведение экспериментов по группировке разрозненных компонент технологии в единый сервис «Интернета вещей» в интересах компаний-партнеров НГУ;

2024 – 2026 г.г. – запуск трёх малых космических аппаратов с поддержкой сервиса «Интернета вещей» для подтверждения концепции «спутникового Интернета вещей» на базе собственной многоспутниковой группировки;

2026 – 2030 г.г. – запуск пилотных зон «спутникового Интернета вещей» в трёх крупнейших сельско-хозяйственных компаниях России (в концепции «умное земледелие».

Запуск собственных проектов по тематике «спутникового Интернета вещей» обеспечит создание упреждающего технологического задела для последующего использования в Федеральной программе «Сфера», в частности в проекте многоспутниковой группировки «Марафон IoT». Это обеспечит взаимодействие НГУ с ГК Роскосмос и предприятиями его периметра по внедрению результатов разработок.
Организация пилотных зон по передаче данных с локальных подсетей «интернета вещей» на централизованные сервера, обеспечивая тем самым демонстрацию реализуемости идеологии «космического интернета вещей». Возможность организации совместных работ с крупным корпоративным телеком-бизнесов для внедрения коммерческих сервисом на основании отработанных пилотных решений.
Для реализации проекта предполагается формирование консорциума из организаций

- АО «Информационные спутниковые системы им. Академика М.Ф. Решетнева»
- АО «ЦНИИМаш»
- Институт водных и экологических проблем СО РАН
- АО «Норильск-телеком»
- АО «ОКБ Пятое поколение»

В образовательной части данного проекта будут задействованы ФФ НГУ: кафедра радиофизики, магистерская программа «Космическое и специальное приборостроение», а также ФИТ НГУ, магистерская программа «Интернет вещей».

Интеллектуальный анализ геофизических данных для задач мониторинга месторождений полезных ископаемых

Актуальность. Тренды повышения энергоемкости мировой экономики, повышения внимания к экологическим вопросам, задаче снижения карбонового следа, концепции ESG влияют на корпоративные стратегии компаний, добывающих полезные ископаемые и приоритизируют задачи автоматизации и оптимизации процессов добычи и транспортировки, создания безлюдных месторождений, создания полигонов улавливания и хранения CO2 в пластах, автоматического контроля безопасности инженерных сооружений (трубопроводов, хранилищ). Все эти задачи нуждаются в технологии автоматизированного распределенного сбора и интеллектуальной обработки геофизических данных.

Цель: создание универсальной программной системы для сбора данных геофизических сенсоров, обработки данных для калибровки математических моделей и формирование рекомендаций для заказчика. Будут разработаны математические модели для описания и прогноза процессов для ряда задач в области разработки месторождений: контроль профиля притока в скважине; мониторинг полигонов захоронения CO2, мониторинг и оптимизация разработки месторождений углеводородов, контроль безопасности эксплуатации трубопроводов в сейсмоактивных районах и районах вечной мерзлоты.

Предлагаемое решение - технологическая платформа, состоящая из единой линейки продуктов по мониторингу и поддержке принятия решений для контроля разработки и эксплуатации месторождений. Платформа позволит объединить процессы геофизических измерений, их интерпретации, а также оперативного принятия решений по оптимизации процессов на основе единой программно-аппаратной платформы.

В результате проекта будут разработана система мониторинга, управления и поддержки принятия решений «под ключ».

Структура проекта. Разработка основных компонентов платформы мониторинга и принятия решений:

1. Сенсорика (датчики, регистрирующая аппаратура) – проектная команда взаимодействует с индустриальными партнерами, ФФ, НОЦ.
2. Полевые измерения – проектная команда взаимодействует с индустриальными партнерами, ГГФ.
3. Разработка ПО для передачи и хранения данных – проектная команда + взаимодействие с индустриальными партнерами, ФИТ.
4. Разработка математических моделей – проектная команда + взаимодействие с ММФ.
5. Разработка ПО для цифрового двойника (использование данных для уточнения моделей и прогноза) – проектная команда + взаимодействие с ГГФ.
6. Разработка ПО для поддержки принятия решений (автоматический анализ данных, формирование рекомендаций и управления) – проектная команда + взаимодействие с ФИТ.

Роли участников консорциума:

- крупный бизнес (Газпромнефть, Татнефть, Транснефть) – заказчики, формируют запрос на приложения,
- малый и средний бизнес (Киплайн, Сиант) – партнеры в организации сервиса в части сенсорики (создания аппаратуры) и проведения полевых измерений,
- институты и университеты (ИНГГ СО РАН, ИГиЛ СО РАН) – разработка математических моделей и алгоритмов обработки и интерпретации данных.

Особенности подготовки студентов. Подготовка специалистов, умеющих создавать единую технологическую цепочку: системы сбора геофизической информации, облачное/серверное программное обеспечение по комплексной обработке и интерпретации данных, инструменты аналитики и прогноза.

Новое в образовательных подходах. Взаимодействие с разными факультетами (ММФ, ГГФ, ГГФ, ФФ). Подготовка по двум направлениям: фундаментальная научная база каждого факультета + совместные курсы по мягким навыкам (формируют открытость, желание и способность общаться, понимать и работать со специалистами из других инженерных областей).

В бакалавриате (факультеты): факультеты (ММФ, ГГФ, ФИТ, ФФ) дают фундаментальную базу, ПИШ предлагает факультативные курсы по мягким навыкам и короткие школы с элементами проектной работы. Отбор в магистратуру.

В магистратуре:

от ПИШ: практикоориентированые курсы по формированию инженерных компетенций, проектная работа.

от факультетов – технические курсы: ФФ (сенсорика, аппаратура), ММФ (математическое моделирование), ГГФ (проведение измерений и интерпретация данных), ФИТ (IoT,

разработка пользовательского ПО). практикоориентированые курсы, в том числе, от индустриальных партнеров
Это позволит создавать из выпускников сильные междисциплинарные команды специалистов из разных областей.
План:
2023:
Квартал 1. Создание средств тестирования и калибровки измерительной части системы. Проведение лабораторных испытаний на мелкомасштабных моделях.
Квартал 2. Разработка алгоритмов и программного обеспечения для обработки геофизических данных.
Квартал 3. Реализация возможности уточнения моделей в реальном времени и выдачи рекомендаций по оптимизации технологических процессов.
Квартал 4. Разработка серверного ПО для поддержки принятия решений, настройка системы оперативных оповещений. Создание экспериментального образца системы в реальном масштабе.
2024: Сервис мониторинга профиля притока в скважине для контроля методов интенсификации добычи (совместно с партнерами – Сиант, Киплайн). Демонстрация опытного образца.
2030: разработка технологической платформы и ее использование для создания серии сервисов геофизического мониторинга:
- полигонов захоронения CO2;
- разработки месторождений углеводородов;
- интенсификации добычи (гидроразрыв, тепловые и химические МУН);
- разработки месторождений твердых полезных ископаемых (уголь, рудные и т.д.);
- инфраструктурных объектов в сейсмоактивных районах и районах вечной мерзлоты (трубопроводы).

Платформа рационального дизайна олигонуклеотидов

В рамках проекта будет подготовлена научно-производственная платформа для точного синтеза олигонуклеотидов и ДНК-фрагментов, в том числе в высокопроизводительном формате и создана российская компонентная база (доступный сервис по синтезу чистых и качественных панелей олигонуклеотидов для секвенирования и получения блоков для синтеза генных конструкций). На входе проекта будут разработаны технологические подходы для рационального синтеза длинных олигонуклеотидных конструкций, контроля их качества, в том числе в высокопроизводительном формате. На основе базовой технологии будут разработаны методологические подходы по дизайну и производству систем таргетного обогащения и амплификации, используемые в области микрочипового анализа и высокопроизводительного секвенирования, разработанные ранее в Институте Химической биологии и фундаментальной медицины СО РАН. Развитие этой платформы позволит обеспечить к 2030 году развитие синтетической биологии (разработка синтетических микроорганизмов) в России независимо от доступности зарубежных контрактных площадок по синтезу генов и геномов, расположенных в Северной Америке (США и Канада), Китае, Южной Корее. К 2024 году планируется завершить разработку первых продуктов, в том числе таргетных панелей для диагностики онкозаболеваний и запустить рыночный сервис по синтезу олигонуклеотидов под заданные параметры качества для диагностических исследований.Работа будет синхронизирована с проектом ТГУ «Автоматизированный конструктор генов (геномный принтер)», реализуемым в рамках программы «Приоритет 2030».

Участники консорциума

ИХБФМ СО РАН: компетенции по нуклеотидному синтезу, патенты, ноу-хау, вклад в ПИШ в виде привлечения материально-технической базы института, прав на использование РИД, полученных ранее.

НИИ онкологии Томского НИМЦ: компетенции в области фундаментальных знаний в образовании и развитии онкологических заболеваний. Вклад в ПИШ в виде консультационных услуг по оценки применимости разрабатываемых панелей для клинической практики.

ООО «Геномед»: компетенции в области создания и продвижения сервиса по синтезу олигонуклеотидов, клиентская база, организация бизнес-процессов. Вклад в ПИШ в виде предоставления оборудования в собственность ПИШ по цене 30% ниже рынка.

ООО «Биолинк»: компетенции в области онкодиагностики, клиентская база. Вклад в ПИШ: предоставление лабораторных помещений и оборудования для пилотной площадки по NGS секвенированию.

ООО «Медико-биологический Союз»: компетенции в области разработки продуктов обозначенных в тематики ПИШ, масштабирование разработок, понимание в технологическом трансфере разработок на производство. Вклад в ПИШ: организации площадки для олигонуклеотидного синтеза и NGS секвенирования, наполнении лаборатории, сопровождении найма и отбора сотрудников. Формирование команды информационно-технической поддержки из сотрудников, которая могла бы участвовать в запуске проекта, обучении, участие в формировании плана обучения с учетом практических потребностей, работа над развитием пула партнеров, заинтересованных в применении технологии

Образовательный блок НГУ предполагается осуществлять на базе кафедры молекулярной биологии и биотехнологии ФЕН НГУ. В рамках программы «Когнитивная инженерия» будут реализованы предметные курсы из программ «Синтетическая биология», «Биотехнология» в сочетании с общими курсами по инженерии ПИШ НГУ.

Приложение 2 Характеристики (показатели, необходимые для достижения результатов предоставления гранта) передовой инженерной школы

Научные проекты

Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях**
Описание проекта до 2000 символов	Современные технологии нефте-газодобычи дают возможность обеспечения практически нулевых выбросов побочных продуктов в атмосферу, тем не менее, на многих активах по-прежнему происходит сжигание попутного газа, выбросы метана и других газов. Особенно опасными являются выбросы сероводорода, ядовитые для человека. В проекте будет разработан программно-аппаратный комплекс, позволяющий в реальном времени вести распределенный мониторинг месторождения, получать данные о выбросах различного типа газов, представлять эти данные в виде удобного ГИС-интерфейса и рассчитывать прогноз распространения облака загрязнений на период до +2 часов. Комплекс будет снабжен возможностью использования технологии LPWAN спутникового интернета вещей для передачи данных из северных регионов ил в отсутствии надежных каналов связи. Комплексное решение будет осуществляться с партнерами проекта, при этом на стороне НГУ будет адаптация систем под задачи нефтегазовой отрасли, анализ и обработка данных с сенсоров, расчет распространения облака загрязнений, разработка систем искусственного интеллекта для поддержки принятия решений, разработка системы спутниковой связи
Описание результата до 1000 символов	Программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий размещение различных датчиков (стационарный, мобильный, носимый) в контуре месторождения, алгоритмы обработки данных с сенсоров-газоанализаторов, сбор и передача данных (в том числе, по линиям спутниковой связи), ГИС-система для хранения и отображения информации, дашборд-система с элементами искусственного интеллекта для поддержки принятия решений
Рубрика ГРНТИ[10]	37.01.81 Измерения, испытания и контроль
Классификатор OECD[11]	1.05 - Геохимия и геофизика
Связь с Приоритетами СНТР[12]	а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта; б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;
Связь с Большими вызовами СНТР	а) исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики и появления ограниченной группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов; в) возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до

	масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан;
Код РНФ	07-111 Геология нефти и газа
Критическая технология	19. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.
Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ	6. Рациональное природопользование.

Рубрикатор РАН[13]	873.15 Загрязнение окружающей среды. Контроль загрязнения Внесено в систему “Науки о земле”
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.02.2023
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	15.06.2025
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО “Газпромнефть - НТЦ”	7838395487	1079847089673
ООО «СитиЭйр»	7731400381	1187746313336
АО НПФ СИАНТ	5408147190	1025403638864
ИГиЛ СО РАН		

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Чубаров Дмитрий Леонидович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской

Дата рождения	22.08.1977
ИНН (для граждан РФ)	540812868449
Адрес электронной почты	chubarov-dl@cityair.io
Контактный телефон	+7 913 746 9733
Учёное звание	-
Учёная степень	-
ORCID	0000-0001-9967-3317
Scopus ID	8869949400
Researcher ID	N-7601-2013
РИНЦ (AuthorID)	173846

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Ерманюк Евгений Валерьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской

Дата рождения	10.12.1967
ИНН (для граждан РФ)	540421661661
Адрес электронной почты	ermanyuk@gmail.com
Контактный телефон	+7 (913) 454-22-72
Учёное звание	-
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-9989-8222
Scopus ID	6506722354
Researcher ID	K-6806-2015
РИНЦ (AuthorID)	13004

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Черевко Александр Александрович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	05.11.1969
ИНН (для граждан РФ)	540808272580

Адрес электронной почты	cherevko@mail.ru
Контактный телефон	+79137569395
Учёное звание	-
Учёная степень	к.ф.-м.н.
ORCID	0000-0003-2014-854X
Scopus ID	15764551100
Researcher ID	
РИНЦ (AuthorID)	14997

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации научного проекта

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]
Открытое ПО по моделированию динамики атмосферы	Да	НГУ
Модели динамики атмосферы	Да	ИГиЛ СО РАН

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Станции газоанализаторы	Да	Ситиэйр
автономные станции для анализа выбросов	Да	СИАНТ

Платформа рационального дизайна олигонуклеотидов

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Платформа рационального дизайна олигонуклеотидов**
Описание проекта до 2000 символов	В рамках представленного проекта будет подготовлена научно-производственная платформа для точного синтеза олигонуклеотидов и ДНК-фрагментов, в том числе в высокопроизводительном формате. На основе базовой технологии будут разработаны методологические подходы по дизайну и производству систем таргетного обогащения и амплификации, используемые в области микрочипового анализа и высокопроизводительного секвенирования. С использованием полученных в ходе развития проекта технических наработок будет разработана система для выявления онкологических заболеваний на ранней (досимптомной) стадии по анализу ДНК плазмы крови пациента методами таргетного высокопроизводительного секвенирования. Принципиальная возможность подобного анализа продемонстрирована рядом исследований, вместе с тем практическое использование выявления опухолей в настоящее время в мире и РФ сдерживается техническими ограничениями, на решение которых направлен представленный проект. Для реализации проекта требуется интеграция специалистов широкого профиля специальностей – химиков и биологов-синтетиков, биоинформатиков, молекулярных биологов, врачей онкологов, математиков и специалистов в области обработки больших массивов данных. Представленный проект представляет комплексную междисциплинарную платформу и позволяет сформировать практический задел для разработки и внедрения современных систем диагностики, а также производства высокотехнологичных решений, используемых в науке и медицине.
Описание результата до 1000 символов	В результате проекта совместно с партнерами будут разработаны методологии точного синтеза модифицированных и немодифицированных олигонуклеотидов и фрагментов ДНК. Будут разработаны подходы к дизайну мультиплексных систем таргетного обогащения для реализации геномных высокопроизводительных методов анализа. В результате интеграции полученных теоретических и практических результатов будет подготовлена платформа для разработки современных продуктов в области геномного анализа для нужд медицины, ветеринарии и агробиотехнологий. В рамках проекта будет разработана системы ранней диагностики онкологических заболеваний методами таргетного высокопроизводительного секвенирования множественных локусов, мутации в которых ассоциированы с развитием патологии.

Рубрика ГРНТИ[10]	Внесено в систему 34.05.25 Методы и аппаратура для регистрации, обработки и хранения биологических данных 34.23.05 Методы и аппаратура в генетике 76.13.23 Медицинские комплексы, системы и приборы для аналитических исследований
Классификатор OECD[11]	1.06 Биологические науки
Связь с Приоритетами СНТР[12]	1) Персонализированная медицина и высокотехнологичное здравоохранение (20в) 2) Рациональное агро- и аквахозяйство, защита экологии, безопасные продукты питания
Связь с Большими вызовами СНТР	1) Демографический переход, обусловленный увеличением продолжительности жизни людей, изменением их образа жизни, и связанное с этим старение населения, что в совокупности приводит к новым социальным и медицинским проблемам, в том числе к росту угроз глобальных пандемий, увеличению риска появления новых и возврата исчезнувших инфекций 2) Переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработка и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания
Код РНФ	05-109, 09-609
Критическая технология	Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.
Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ	Науки о жизни.

Рубрикатор РАН[13]	341.05.25 Методы и аппаратура для регистрации, обработки и хранения биологических данных 341.23.05 Методы и аппаратура в генетике Внесено в систему “Биологические науки”

Дата начала проекта в формате 00.00.0000	Внесено в систему 01.08.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	Внесено в систему 31.12.2030
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	Да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	Да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО «Геномед»	7701759381	1077763509977
ООО «БиоЛинк»	5408174940	1025403643913
ИХБФМ СО РАН		

Добавлен ИХБФМ

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Лактионов Петр Павлович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	М
Дата рождения	20.06.1987

ИНН (для граждан РФ)	1025403643913
Адрес электронной почты	petelaktionov@gmail.com
Контактный телефон	+79833029484
Учёное звание	-
Учёная степень	Кандидат биологических наук
ORCID	0000-0003-2174-6496
Scopus ID	57191597308
Researcher ID	N-7957-2015
РИНЦ (AuthorID)	624730

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Коваленко Сергей Петрович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	М

Дата рождения	22.09.1957
ИНН (для граждан РФ)	543306556784
Адрес электронной почты	sp_kovalenko@yahoo.com
Контактный телефон	+7 (383) 209-32-40
Учёное звание	Доцент
Учёная степень	Доктор **биологических** наук
ORCID	0000-0002-6903-4239
Scopus ID	7101988072
Researcher ID	T-3440-2017
РИНЦ (AuthorID)	92420

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Довыденко Илья Сергеевич
Страна (гражданство)	Российская Федерация
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Бердск
Пол	мужской
Дата рождения	05.11.1988

ИНН (для граждан РФ)	550722078629
Адрес электронной почты	dovydenko.il@gmail.com
Контактный телефон	+79529183302
Учёное звание	-
Учёная степень	кандидат химических наук
ORCID	0000-0002-6890-4538
Scopus ID	55102825800
Researcher ID	V-7833-2018
РИНЦ (AuthorID)	1038527

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации научного проекта

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Комплекс оборудования для генно-инженерных работ (амплификаторы, ламинарные боксы, системы детекции, дозаторы, системы водоочистки)	В наличии	Новосибирский государственный университет
Хроматограф газовый с масс-спектрометром	В наличии	Новосибирский государственный университет

Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи**
Описание проекта до 2000 символов	Современные технологии нефтедобычи из сложных коллекторов требуют основаны на применении различных методов стимуляции пласта: гидроразыв (ГРП), химических и газовых методов увеличения нефтедобычи (МУН) и других. Оптимизация разработки основана на предварительном компьютерном моделировании для выбора наилучшего дизайна каждой операции. Сложность описываемых физических процессов и совершенствование измерительной аппаратуры требует постоянного развития математических моделей. В проекте будут построены новые численно эффективные модели ГРП, учитывающие термо-пороупругие и другие физические эффекты, необходимые для корректного решения практически важных задач контроля авто-ГРП на нагнетающих скважинах, оптимизации дизайна повторного ГРП, оптимизации системы заводнения. Будут построены модели цифрового керна - динамики многофазного флюида в поровом пространстве керна с учетом минерального состава керна, наличия субмикронной пористости, обмена компонентами флюида между фазами. На этапе 2023-24 гг. модели будут расширены для учета химических реакций, что важно, в частности, для подбора компонентов и параметров воздействия химических и газовых МУН. моделирования взаимодействия горных минералов и пластовых флюидов с закачиваемой в пласт жидкостью при захоронении вредных веществ. Построенные математические модели будут положены в основу инженерных продуктов для оптимизации системы разработки нефтегазовых пластов, а также проектирования объектов захоронения CO2.
Описание результата до 1000 символов	Будут построены эффективные компьютерные модели раскрытия трещин гидроразыва с учетом термо- и пороупругих эффектов, процессов смешивающегося вытеснения многокомпонентных флюидов в поровом пространстве горной породы. В моделях будут учтены реальные факторы кинетики химических взаимодействий, механики разрушения материалов. На основании разработанных моделей будут созданы прикладные инженерные программные продукты и модули оптимизации системы заводнения с учетом авто-ГРП, расчета операции повторного ГРП, вычисления ОФП и других характеристик по цифровой модели керна. Будут предложены методики оптимизации разработки с применением третичных методов интенсификации нефтедобычи, в том числе, для трудоноизвлекаемых запасов баженовской и доманиковской свит, ачимовских отложений. Разработанные математические модели послужат платформой для создания широкого спектра программных продуктов в смежных областях: микрофлюидная биосенсорика, химические реакторы, атомная промышленность.
Рубрика ГРНТИ[10]	52.47.27 Методы повышения отдачи нефтяных и газовых пластов
Классификатор OECD[11]	02.07.ID ENERGY & FUELS
Связь с Приоритетами СНТР[12]	б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;
Связь с Большими	д) качественное изменение характера глобальных и локальных

Наименование	Значение
вызовами СНТР	энергетических систем, рост значимости энерговооруженности экономики и наращивание объема выработки и сохранения энергии, ее передачи и использования;
Код РНФ	09-105 Газо- и гидродинамика технических и природных систем
Критическая технология	20. Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи.
Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ	6. Рациональное природопользование

Рубрикатор РАН[13]	733.39.31.20.25 Способы повышения производительности нефтепроводов и нефтепродуктопроводов Внесено в систему “Науки о земле”
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.08.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	31.12.2025
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название компании	ИНН	ОГРН
ООО «Газпромнефть – НТЦ»	7838395487	1079847089673
АО НПФ «Сиант»	5408147190	1025403638864
ИГиЛ СО РАН	5408100064	1025403648600
ООО ННТЦ	5408294187	1125476062029

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Головин Сергей Валерьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	25.03.1974
ИНН (для граждан РФ)	540807365792

Адрес электронной почты	s.golovin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-913-925-5466
Учёное звание	Профессор РАН, доцент
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-2575-375X
Scopus ID	7006932485
Researcher ID	A-3406-2011
РИНЦ (AuthorID)	14996

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Головин Сергей Валерьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской

Дата рождения	25.03.1974
ИНН (для граждан РФ)	540807365792
Адрес электронной почты	s.golovin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-913-925-5466
Учёное звание	Профессор РАН, доцент
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-2575-375X
Scopus ID	7006932485
Researcher ID	A-3406-2011
РИНЦ (AuthorID)	14996

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Байкин Алексей Николаевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	24.06.1990
ИНН (для граждан РФ)	246315383694

Адрес электронной почты	a.baikin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-960-779-3196
Учёное звание	без звания
Учёная степень	к.ф.-м.н.
ORCID	0000-0001-6587-6079
Scopus ID	56572941400
Researcher ID	L-6663-2017
РИНЦ (AuthorID)	941617

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Шелухин Владимир Валентинович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	20.20.2953
ИНН (для граждан РФ)	540805626294
Адрес электронной почты	shelukhin@list.ru
Контактный телефон	+7-9137762825
Учёное звание	профессор
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-0058-1226
Scopus ID	7003412543
Researcher ID	S-6432-2016
РИНЦ (AuthorID)	6440

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]
tNavigator	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
РН-ГРИД	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Реометр AntonPaar MCR 302	Да	ИГиЛ СО РАН
Стенд для моделирования переноса	Да	ИГиЛ СО РАН

проппанта в трещине ГРП		

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Платформа для прототипирования микрофлюидных технологий**
Описание проекта до 2000 символов	Микрофлюидные технологии включают в себя устройства, которые позволяют управлять жидкостными потоками малых объемов (от 1 нанолитра до 1 микролитра) в миниатюрных камерах или каналах (от 1 мкм до 1 мм) и обеспечивать доставку аналита (образца) к детектирующей сенсорной системе, которая может быть построена на оптическом, флуоресцентном, электрическом или химическом принципе. Создание микрофлюидных устройств является инженерной междисциплинарной задачей, включающей в себя биологию, химию, медицину, гидродинамику, оптику и электронику, а также новые материалы. Рынок микрофлюидных технологий оценивается в 11 млрд долларов в 2019 году при CAGR 14%. Сложность масштабирования микрофлюидных технологий заключается в том, что технологический цикл включает в себя множество процессов, для которых пока не существует стандартизованных технологических линеек (активация поверхности, интеграция реагентов, изготовление каналов, склейка, металлизация и др.), что необходимо для возможности успешной коммерциализации разработок в этой сфере. Целью проекта является создание в рамках ПИШ НГУ аппаратно-программного комплекса для разработки масштабируемых микрофлюидных технологий, который по запросам индустрии будет решать следующие задачи: (1) проектирование микрофлюидных систем, совместимых с детектирующими устройствами (2) прототипирование и испытания прототипов устройств с оценкой критических фундаментальных и случайных эффектов при совмещении различных материалов. Планируемые к реализации в платформе технологии: точное дозирование микрообъемов жидкостей, лиофильное высушивание, микрофрезерование, лазерная абляция, микроэлектроразрядная обработка, микролитье под давлением. Для сенсоров: оптическая, люминисцентная, флуоресцентная, электрическая и электрохимическая детекция. На первом этапе развития проекта платформа будет реализовывать проекты в рыночно востребованных нишах, связанных с импортозамещением в лабораторной диагностике. На втором этапе развития проекта планируется развитие компонентной базы для высокопроизводительных методов анализа, в т.ч секвенирование на чипах, цитометрия, белковый

	анализ.
Описание результата до 1000 символов	В результате создания платформы будут реализованы проекты по созданию прототипов следующих инженерных решений: - импортозамещающая технология российских тест-полосок для различных устройств типа глюкометров; - полевая лаборатория для экспресс-диагностики инфекционных заболеваний для ветеринарии; - домашние приборы для диагностики COVID-19 и других инфекций. Будут разработаны образовательные программы по прототипированию и производству микрофлюидных систем для студентов, обучающихся по направлениям физика, биология, химия. Будет создана лаборатория прототипирования микрофлюидных систем, специализирующаяся на отрасли лабораторной диагностики.
Рубрика ГРНТИ[10]	Внесено в систему 34.05.00. 34.05.25
Классификатор OECD[11]	2.06. PW
Связь с Приоритетами СНТР[12]	Персонализированная медицина и высокотехнологичное здравоохранение (20в)
Связь с Большими вызовами СНТР	Демографический переход, обусловленный увеличением продолжительности жизни людей, изменением их образа жизни, и связанное с этим старение населения, что в совокупности приводит к новым социальным и медицинским проблемам, в том числе к росту угроз глобальных пандемий, увеличению риска появления новых и возврата исчезнувших инфекций
Код РНФ	05-109, 09-609
Критическая технология	Биокаталитические, биосинтетические и биосенсорные технологии.
Приоритетное направление развития науки,	Науки о жизни.

технологий и техники РФ	

Рубрикатор РАН[13]	761 Медицина и здравоохранение 769.03 Медико-биологические дисциплины Внесено в систему “Медицинские науки”
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.08.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	31.12.2030
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
Общество с ограниченной ответственностью «Медико-биологический Союз»	5408010614	1165476125649
Общество с ограниченной ответственностью «МБС-Технология»	5408011142	1165476142523
ФГБУ ИХБФМ СО РАН	5408100233	1025403659852

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Лосев Михаил Викторович
Страна (гражданство)	Российская федерация

Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	24.03.1962
ИНН (для граждан РФ)	540808756608
Адрес электронной почты	lossev@yandex.ru
Контактный телефон	+7 913 985 7697
Учёное звание	-
Учёная степень	-
ORCID	-
Scopus ID	-
Researcher ID	-
РИНЦ (AuthorID)	-

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение

Фамилия, имя и отчество	Дмитриенко Елена Владимировна
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	женский
Дата рождения	08.03.1984
ИНН (для граждан РФ)	540861070941
Адрес электронной почты	Elena.dmitrienko@niboch.nsc.ru
Контактный телефон	8-913-904-1742
Учёное звание	Нет
Учёная степень	Кандидат химических наук
ORCID	0000-0002-2295-6455
Scopus ID	36598188800

Researcher ID	I-4567-2017
РИНЦ (AuthorID)	183210

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Пышная Инна Алексеевна
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	женский
Дата рождения	14.04.1969
ИНН (для граждан РФ)	540809268762
Адрес электронной почты	pyshnaya@niboch.nsc.ru
Контактный телефон	8-913-398-25-58

Учёное звание	Нет
Учёная степень	Кандидат химических наук
ORCID	0000-0002-7559-2376
Scopus ID	6603033141
Researcher ID	F-9519-2013
РИНЦ (AuthorID)	81861

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации научного проекта

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Высокоточная бесконтактная система для микродозирования жидкостей (микробиспенсирование, онлайн-дегазация, онлайн-контроль качества) M2 AutomationiOne	В наличии	ООО «Медико-биологический Союз»
Лазерный гравер для создания микроканалов в материалах GCC Laser Pro Mercury III	В наличии	ООО «Медико-биологический Союз»
3D принтер для	В наличии	ООО «МБС-Технология»

высокоточной печати PhrozenTransformStandar		
Комплекс оборудования для генно-инженерных работ (амплификаторы, ламинарные боксы, системы детекции, дозаторы, системы водоочистки)	В наличии	Новосибирский государственный университет
Хроматограф газовый с масс-спектрометром	В наличии	Новосибирский государственный университет
Комплект оборудования лаборатории многослойных структур	В наличии	Новосибирский государственный университет

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Технологии автоматизация мониторинга бортовых спутниковых систем с применением современных сенсорных устройств**
Описание проекта до 2000 символов	Актуальная задача при эксплуатации космических аппаратов (КА) – оперативный мониторинг функционирования его подсистем. Существует широкий спектр параметров для контроля, включающий: - диагностику давление собственной атмосферы КА для безопасного включения высоковольтной аппаратуры (ретрансляторы, плазменные двигатели); - технологический мониторинг суммарной накопленной дозы радиации для определения остаточного радиационного ресурса подсистем КА; - локальный контроль температуры (до 300 точек на одном КА); - диагностику отдельных электрических цепей КА для оперативного мониторинга электромагнитной совместимости; - контроль за микрометеоритным воздействием на механические узлы КА (датчики вибрации); - контроль параметров фотоэлектронных преобразователей на солнечных панелях КА (измерение вольт-амперных характеристик в реальном времени в условиях различной освещенности Солнцем); - иные специализированные датчиковые средства для разовых орбитальных экспериментов с целью подтверждения новых инженерных решений. По причине специфических условий эксплуатации КА и повышенных требований надежности становится невозможным применение в космических миссиях стандартных промышленных датчиков, что приводит к необходимости разработки собственных специализированных решений для космического применения. Более того, растущее количество диагностируемых параметров приводят к необходимости проектирования архитектуры масштабируемых телеметрических систем, позволяющих изменять состав датчиковых средств в зависимости от потребности конкретной космической миссии. Отдельное внимание уделяется обеспечению достоверных метрологическим свойств разрабатываемых датчиков. Внедрение и апробация новых решений проводится в ходе выполнения конкретной СЧ ОКР по заказу Головного исполнителя ОКР – завода-изготовителя конкретных КА.

Описание результата до 1000 символов	По итогу реализации проекта планируется модернизация части имеющихся сенсоров и разработка новых, в частности: - оптоволоконные датчики температуры; - средства контроля параметров солнечных элементов; - датчики ионизирующих излучений космического пространства с широкими спектральными характеристиками; - датчики вибрации; - элементы интеллектуальной масштабируемой телеметрической системы. Разработанные датчики будут внесены в государственный реестр средств измерений. Для опытных образцов датчиков для летных испытаний будет выполнена их первичная поверка. Апробация решений будет проведена в ходе летных испытаний в составе космических аппаратов.
Рубрика ГРНТИ[10]	89.25.21: БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Классификатор OECD[11]	2.03 (Mechanicalengineering – Механика и машиностроение) AI (ENGINEERING, AEROSPACE – Авиакосмическая техника)
Связь с Приоритетами СНТР[12]	е) связанность территории Российской Федерации за счет создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики;
Связь с Большими вызовами СНТР	ПУНКТ 15Ж СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: Необходимость эффективного освоения и использования пространства, в том числе путем преодоления диспропорций в социально-экономическом развитии территории страны, а также укрепление позиций России в области экономического, научного и военного освоения космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики
Код РНФ	09-107 Мехатроника и робототехника 09-603 Надежность и отказоустойчивость технических систем. Диагностика технического состояния и испытания
Критическая технология	24. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения
Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ	7. Транспортные и космические системы 24. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения.
Рубрикатор РАН[13]	891.15.45 Вспомогательное оборудование для научных космических исследований В систему внесено «Технические науки»
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.07.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	31.12.2030

Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	Да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	Да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва»	2452034898	1082452000290
АО «Объединённая двигателестроительная корпорация»	7731644035	1107746081717
Акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»	5047196566	1175029009363

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Прокопьев Виталий Юрьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	18.01.1981
ИНН (для граждан РФ)	540 822 050 902
Адрес электронной почты	vprok1981@mail.ru
Контактный телефон	+79139162682
Учёное звание	–
Учёная степень	–
ORCID	0000-0001-9314-5492
Scopus ID	57192945475
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	4645-7330 (156352)

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Задорожный Александр Максимович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	13.06.1948
ИНН (для граждан РФ)	540 807 006 144
Адрес электронной почты	zadorozh@phys.nsu.ru
Контактный телефон	+7 (913) 926-44-51
Учёное звание	доцент
Учёная степень	к.ф.-м.н.
ORCID	0000-0001-8538-0599
Scopus ID	6603761049, 57193771742
Researcher ID	I-5903-2012
РИНЦ (AuthorID)	8071-9639 (58934)

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Шилов Александр Михайлович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	19.08.1981
ИНН (для граждан РФ)	540 819 454 165
Адрес электронной почты	amshilov@mail.ru
Контактный телефон	+7 (913) 921-88-48
Учёное звание	–
Учёная степень	–
ORCID	0000-0001-9274-3642
Scopus ID	23010819100
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	2251-1736 (163852)

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Прокопьев Юрий Михайлович

Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	05.07.1957
ИНН (для граждан РФ)	540 805 295 589
Адрес электронной почты	uprok@phys.nsu.ru
Контактный телефон	+7 (913) 920-43-16
Учёное звание	–
Учёная степень	к.т.н.
ORCID	–
Scopus ID	57193771183, 57209859070,
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	1786-8640 (135934)

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации научного проекта

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]
SOLIDWORKS	В наличии	ОАИ НГУ
Altium Designer	В наличии	ОАИ НГУ

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Вибростенд TIRA TV56280LS-340 с контроллером VR9500	В наличии	ОАИ НГУ
Ударный стенд УС-10Т	В наличии	ОАИ НГУ
Термовакуумнаякамера Abbess 24” 55 Cube Thermo Vacuum System	В наличии	ОАИ НГУ
Термокамера ESPEC ARS-680-AE	В наличии	ОАИ НГУ
Термокамера ESPEC MC811-P;	В наличии	ОАИ НГУ
Климатическая камера СМ-70/150-120 ТВХ	В наличии	ОАИ НГУ
Установка высоковакуумная – имитатор космического пространства VSE-UHV-7	В наличии	ОАИ НГУ
Государственный эталон единицы напряженности электростатического поля в диапазоне значений от 0,01 до 200 кВ/м на частоте 0 Гц	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки бортовой системы электропитания КА	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки радиочастотного канала связи	В наличии	ОАИ НГУ
Имитатор сигналов ГЛОНАСС	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки системы ориентации и позиционирования	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для тестирования и калибровки датчиков направления на Солнце	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для испытаний на воздействие электростатических разрядов	В наличии	ОАИ НГУ

Стенд для проведения испытаний на кондуктивную электромагнитную совместимость	В наличии	ОАИ НГУ
Осциллографы цифровые запоминающие LeCroyWaveJet 312, WaveJet 324, WJ 354A, WaveSurfer WS64X и WS MSO 64Xs-B	В наличии	ОАИ НГУ
Анализатор спектра Tektronix RSA3303B	В наличии	ОАИ НГУ
Векторные анализаторы сигналов NI PXI-5661 и NI PXIe-5663	В наличии	ОАИ НГУ
Модульный реконфигурируемый векторный высокочастотный приемопередатчик со встроенной ПЛИС NI PXIe-5645R	В наличии	ОАИ НГУ
Двухпортовый векторный анализатор цепей NI PXIe-5632 в диапазоне 300 кГц – 8,5 ГГц	В наличии	ОАИ НГУ
Векторные генераторы сигналов Agilent 81189A-264. NI PXIe-5672 и NI PXIe-5673	В наличии	ОАИ НГУ
Генератор сигналов сложной формы Tektronix AFG3102	В наличии	ОАИ НГУ
Частотомер Pendulum CNT-90	В наличии	ОАИ НГУ
Калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keithley 2611B	В наличии	ОАИ НГУ
Программируемые линейные источники питания GW Instek PSS 3203; PPT-3615G, АКИП-1109	В наличии	ОАИ НГУ
Высоковольтный источник напряжения PhyweHochsp. Netzget. 13671.93	В наличии	ОАИ НГУ
Источник питания высоковольтный Spellman SL3PN30	В наличии	ОАИ НГУ
Высокоскоростная видеокамера Phantom Miro Ex2	В наличии	ОАИ НГУ
Тепловизор Fluke Ti32	В наличии	ОАИ НГУ
Восемь шасси NI PXI и NI PXI-Express, укомплектованные широким набором измерительных модулей	В наличии	ОАИ НГУ
Платформа сверхмалых космических аппаратов	В наличии	ОАИ НГУ

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Интеллектуальный анализ геофизических данных для задач мониторинга месторождений полезных ископаемых**
Описание проекта до 2000 символов	Объекты нефтедобычи, подземные хранилища газа, полигоны захоронения CO2 и опасных отходов требуют постоянного мониторинга для подбора оптимальных режимов работы, проведения технологических операций, обеспечения безопасности. Традиционные измерения, производимые точечными сенсорами, обладают множеством недостатков, связанных со сложностью монтажа, обеспечения энергоснабжения, получения данных. Таких недостатков во многом лишены распределенные оптоволоконные сенсоры. В проекте предполагается развить новые методики и сенсоры для распределенной термометрии, виброакустического мониторинга, шумометрии, в привязке к задачам сейсмики, гидроразрыва пласта, захоронения CO2 и проч. в режиме реального времени. Вместе с партнерами предполагается работать над совершенствованием оборудования (DAS- и DTS-интеррогаторы), улучшением методов обработки данных, в том числе, на основе машинного обучения, получением информации в привычном для инженеров-нефтяников виде (сейсмограммы, термограммы, шумометрия) и проведением полевых испытаний. В процессе работы предстоит преодолеть ряд научно-технологических проблем, связанных с созданием надежной и устойчивой к возмущениям аппаратной части, использованию оптоволоконных кабелей разного типа в зависимости от задач и условий эксплуатации, обработкой данных, в том числе, на конечном устройстве, обеспечения необходимых характеристик временного и пространственного разрешения. Результаты работы послужат основой создания цифровых методов контроля месторождения, совершенствования технологий повторного ГРП, добычи высоковязкой нефти, мониторинга полигонов захоронения CO2 и будут применяться во многих других задачах отрасли. Разработанные для наиболее жестких условий нефтедобывающей скважины, эти методики и сенсоры будут применяться и во многих других задачах при мониторинге протяженных объектов (трубопроводы, тоннели, плотины и т.д.), анализе состояния вечной мерзлоты, мониторинге возгораний в больших зданиях, на железной дороге и проч.
Описание результата до 1000 символов	По итогам проекта совместно с партнерами будут созданы и откалиброваны распределенные сенсоры температуры (DTS) и акустики (DAS). Будут построены методики измерения температуры, вибраций, шума с необходимыми параметрами по временному и пространственному разрешению с калибровкой на лабораторных стендах и опытных полигонах. На основании измерений будут разработаны методики термометрии скважины, вертикального сейсмического профилирования пласта, определения профиля притока по скважине, работы портов гидроразрыва пласта (ГРП), мониторинга операций ГРП и авто-ГРП. Данные методики будут соответствовать мировым стандартам качества, а в некоторых параметрах являться уникальными. Окончательная проверка и калибровка методик

	будет происходить на реальных объектах компаний Газпромнефть и Татнефть. Большую часть разработанных сенсоров и методик можно будет применять и в смежных областях мониторинга крупных инженерных конструкций в режиме реального времени
Рубрика ГРНТИ[10]	38.57.23: РАЗВЕДОЧНАЯ ГЕОФИЗИКА
Классификатор OECD[11]	1.05 - Геохимия и геофизика
Связь с Приоритетами СНТР[12]	б) переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и глубокой переработки углеводородного сырья, формирование новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;
Связь с Большими вызовами СНТР	в) Возрастание антропогенных нагрузок на окружающую среду до масштабов, угрожающих воспроизводству природных ресурсов, и связанный с их неэффективным использованием рост рисков для жизни и здоровья граждан;
Код РНФ	07-403 Сейсмоакустика;
Критическая технология	19. Технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды, предотвращения и ликвидации ее загрязнения.
Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ	6. Рациональное природопользование.

Рубрикатор РАН[13]	372.31.19.15.17 Методы сейсмических исследований Внесено в систему “Науки о земле”
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.08.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	30.11.2025
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО “Газпромнефть - НТЦ”	7838395487	1079847089673
АО НПФ “СИАНТ”	5408147190	1025403638864
ИАиЭ СО РАН	5408100032	1025403647807

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Яскевич Сергей Владимирович
Страна (гражданство)	Казахстан
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	30.09.1985
ИНН (для граждан РФ)	
Адрес электронной почты	yaskevichsv@gmail.com
Контактный телефон	+79231338719
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0003-0362-5092
Scopus ID	55660686800
Researcher ID	H-5583-2017
РИНЦ (AuthorID)	752619

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дучков Антон Альбертович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	28.06.1975
ИНН (для граждан РФ)	540808630309
Адрес электронной почты	duchkovaa@g.nsu.ru
Контактный телефон	+79139531799
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-7876-6685
Scopus ID	15135785600
Researcher ID	B-1810-2014
РИНЦ (AuthorID)	63996

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дергач Петр Александрович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	17.05.1987
ИНН (для граждан РФ)	540863606755
Адрес электронной почты	p.dergach@nsu.ru
Контактный телефон	+79529223764
Учёное звание	-
Учёная степень	-
ORCID	0000-0001-5672-7813
Scopus ID	56951392100
Researcher ID	M-7773-2016
РИНЦ (AuthorID)	879586

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации научного проекта

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Оптоволоконная система термометрического мониторинга (DTS)	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Оптоволоконная система распределенной регистрации акустических волн (DAS)	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
100-канальная сейсмостанция с 3-компонентными геофонами	в наличии	ГГФ НГУ
Термостат жидкостный низкотемпературный	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Разработка и апробация элементов сквозной технологий спутникового интернета вещей путем организации пилотных зон передачи данных из удаленных и обширных территорий**
Описание проекта до 2000 символов	Актуальность обуславливается сложностью получения данных с датчиковых средств, расположенных в труднодоступных районах Земли: контейнеры при перевозках по Северному морскому пути, добыча полезных ископаемых в северных широтах, протяженные нефте- и газопроводы, системы мониторинга обширных лесных массивов. Развертывание традиционных сетей (проводные и сотовые сети) не рентабельно. Существующие спутниковые средства связи не решают задач получения телеметрии с автономных датчиков: геостационарные спутники не энергоэффективны, отечественные и зарубежные группировки на низких орбитах не предназначены задач Интернета вещей. Предлагаемое решение – создание низкоорбитальной группировки малых космических аппаратов (МКА), специально предназначенной для организации сети Интернета вещей. Планируемый концепт должен поддерживать работу отдельного МКА в качестве базовой станции (аналог наземной базовой станции). Спутниковая группировка также должна обеспечивать транзит данных с локальных удаленных подсетей (набор датчиков, локализованных на недоступной территории и обслуживаемых одной/несколькими базовой станцией без доступа в интернет). Построение такой системы предполагает решение широкого круга технических задач, основные из которых: - разработка оптимальных антенно-фидерных систем для применения на МКА; - выбор конкретных модуляций радиосигнала из семейства LPWAN, имеющих потенциал применения на низких околоземных орбитах; - разработка логики функционирования бортового радиокомплекса в качестве подвижной базовой станции «Интернета вещей»; - обеспечение совместимости орбитальных терминалов с существующими стандартами организации «Интернета вещей» (например, LoRaWAN). Основой для проведения перечисленных выше изысканий, кроме макетирования и прототипирования в условиях лабораторий, будет служить МКА «Норби» (разработка и производство ОАИ НГУ). Данный МКА эксплуатируется в настоящее время на низкой орбите и оснащен служебным радиокомплексом с поддержкой модуляции из семейства LPWAN.
Описание результата до 1000 символов	Декомпозиция объемной задачи на ряд отдельных технических проектов с организацией методичной

	отработки решений с доведением каждого отдельного решения до самостоятельного коммерческого продукта. Регистрация РИД по результатам отдельных разработок. Создание упреждающего технологического задела по тематике «космического Интернета вещей» для последующего использования в Федеральной программе «Марафон IoT». Обеспечение взаимодействия с ГК Роскосмос и предприятия его периметра по внедрению результатов разработок. Организация пилотных зон по передаче данных с локальных подсетей «интернета вещей» на централизованные сервера, обеспечивая тем самым демонстрацию реализуемости идеологии «космического интернета вещей». Возможность организации совместных работ с крупным корпоративным телеком-бизнесов для внедрения коммерческих сервисом на основании отработанных пилотных решений.
Рубрика ГРНТИ[10]	89.25.21: БОРТОВЫЕ СИСТЕМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ КОСМИЧЕСКИХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Классификатор OECD[11]	2.03 (Mechanicalengineering – Механика и машиностроение) AI (ENGINEERING, AEROSPACE – Авиакосмическая техника)
Связь с Приоритетами СНТР[12]	а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;
Связь с Большими вызовами СНТР	а) исчерпание возможностей экономического роста России, основанного на экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, на фоне формирования цифровой экономики и появления ограниченной группы стран-лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов;
Код РНФ	01-401 Системы цифровой передачи данных и вычислительные сети
Критическая технология	13. Технологии информационных, управляющих, навигационных систем
Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ	3. Информационно-телекоммуникационные системы
Рубрикатор РАН[13]	493.37 Системы и аппаратура передачи данных Внесено в систему “Технические науки”
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.07.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	31.12.2030
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	Да

Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	Да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
Акционерное общество «Норильск-Телеком»	2457067199	1082457004101
Акционерное общество «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва»	2452034898	1082452000290

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Прокопьев Виталий Юрьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	18.01.1981
ИНН (для граждан РФ)	540 822 050 902
Адрес электронной почты	vprok1981@mail.ru
Контактный телефон	+79139162682
Учёное звание	–
Учёная степень	–
ORCID	0000-0001-9314-5492
Scopus ID	57192945475
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	4645-7330 (156352)

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Горев Василий Николаевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в	Новосибирск

РФ	
Пол	Мужской
Дата рождения	18.11.1980
ИНН (для граждан РФ)	540 811 745 557
Адрес электронной почты	vasily.gorev@gmail.com
Контактный телефон	+7 (906) 194-42-20
Учёное звание	–
Учёная степень	к.ф.-м.н.
ORCID	–
Scopus ID	57214713881
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	1134-9081 (140644)

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дорошкин Александр Александрович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	01.04.1964
ИНН (для граждан РФ)	540 817 927 458
Адрес электронной почты	dorosh@phys.nsu.ru
Контактный телефон	+7 (913) 942-10-23
Учёное звание	–
Учёная степень	–
ORCID	–
Scopus ID	57223109048
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	2546-3830 (33253)

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Стюф Алексей Сергеевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской

Дата рождения	13.07.1988
ИНН (для граждан РФ)	553 503 722 469
Адрес электронной почты	a-styuf@yandex.ru
Контактный телефон	+7 (913) 776-47-72
Учёное звание	–
Учёная степень	–
ORCID	–
Scopus ID	55960116600
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	9760-0183 (782556)

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации научного проекта

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]
SOLIDWORKS	В наличии	ОАИ НГУ
AltiumDesigner	В наличии	ОАИ НГУ

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Вибростенд TIRA TV56280LS-340 с контроллером VR9500	В наличии	ОАИ НГУ
Ударный стенд УС-10Т	В наличии	ОАИ НГУ
Термовакуумнаякамера Abbess 24” 55 Cube Thermo Vacuum System	В наличии	ОАИ НГУ
Термокамера ESPEC ARS-680-AE	В наличии	ОАИ НГУ
Термокамера ESPEC MC811-P;	В наличии	ОАИ НГУ
Климатическая камера СМ-70/150-120 ТВХ	В наличии	ОАИ НГУ
Установка высоковакуумная – имитатор космического пространства VSE-UHV-7	В наличии	ОАИ НГУ
Государственный эталон единицы напряженности электростатического поля в диапазоне значений от 0,01 до 200 кВ/м на частоте 0 Гц	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки бортовой системы электропитания КА	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки радиочастотного канала связи	В наличии	ОАИ НГУ
Имитатор сигналов ГЛОНАСС	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки системы ориентации и позиционирования	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для тестирования и калибровки датчиков направления на Солнце	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для испытаний на воздействие электростатических разрядов	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для проведения испытаний на кондуктивную электромагнитную совместимость	В наличии	ОАИ НГУ
Осциллографы цифровые запоминающие LeCroyWaveJet 312, WaveJet 324, WJ 354A, WaveSurfer WS64X и WS MSO	В наличии	ОАИ НГУ

64Xs-B		
Анализатор спектра Tektronix RSA3303B	В наличии	ОАИ НГУ
Векторные анализаторы сигналов NI PXI-5661 и NI PXIe-5663	В наличии	ОАИ НГУ
Модульный реконфигурируемый векторный высокочастотный приемопередатчик со встроенной ПЛИС NI PXIe-5645R	В наличии	ОАИ НГУ
Двухпортовый векторный анализатор цепей NI PXIe-5632 в диапазоне 300 кГц – 8,5 ГГц	В наличии	ОАИ НГУ
Векторные генераторы сигналов Agilent 81189A-264. NI PXIe-5672 и NI PXIe-5673	В наличии	ОАИ НГУ
Генератор сигналов сложной формы Tektronix AFG3102	В наличии	ОАИ НГУ
Частотомер Pendulum CNT-90	В наличии	ОАИ НГУ
Калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keithley 2611B	В наличии	ОАИ НГУ
Программируемые линейные источники питания GW Instek PSS 3203; PPT-3615G, АКИП-1109	В наличии	ОАИ НГУ
Высоковольтный источник напряжения PhyweHochsp. Netzget. 13671.93	В наличии	ОАИ НГУ
Источник питания высоковольтный Spellman SL3PN30	В наличии	ОАИ НГУ
Высокоскоростная видеокамера Phantom Miro Ex2	В наличии	ОАИ НГУ
Тепловизор Fluke Ti32	В наличии	ОАИ НГУ
Восемь шасси NI PXI и NI PXI-Express, укомплектованные широким набором измерительных модулей	В наличии	ОАИ НГУ
Платформа сверхмалых космических аппаратов	В наличии	ОАИ НГУ

Наименование	Значение
Название	**Интеллектуальный анализ геофизических данных для повышения точности геологических моделей месторождений углеводородов**
Описание проекта до 2000 символов	Сейсмические и другие методы геологоразведки используются как для разведки на ранних этапах жизни месторождений углеводородов, так и для мониторинга в процессе разработки. В том числе, повторные сейсмические съемки для мониторинга полигонов захоронения CO2 и опасных отходов. Для решения всех этих задач необходимо добиться ускорения и повышения информативности геофизических исследований. Проект направлен на разработку алгоритмов и прототипов программных модулей для анализа сейсмических и других геофизических данных. Перспективным подходом является использование методов машинного обучения для автоматизации оценки качества и подбора оптимальных параметров процедур обработки геофизических данных. Это позволит не только повышать точность отдельных сейсмических съемок, но также обеспечить повторяемость при повторных съемках в рамках мониторинга разработки или полигонов захоронения CO2. Для ускорения полевого этапа работ планируется разработка алгоритмов автоматического контроля качества полевых данных и отработка оптимального графа обработки данных высокопроизводительные вибросейсмических съемок (slip-sweep и т.д.). Кроме обработки планируется разрабатывать методы динамической интерпретации сейсмических и других геофизических данных и построения геологических моделей. При решении этих задач также могут оказаться полезными не только классические алгоритмы обработки сигналов, но также методы машинного обучения. Результаты работы послужат основой для улучшенного графа сейсмической обработки и интерпретации для ускорения и повышения точности сейсморазведочных работ не только на этапе разведки, но и мониторинга разработки месторождений (включая мониторинг полигонов захоронения CO2).
Описание результата до 1000 символов	По итогам проекта совместно с партнерами будут разработаны метрики, алгоритмы для контроля качества сейсмических данных в поле, новые процедуры обработки и интерпретации сейсмических данных, включая обработку данных от вибросейсмических источников. В том числе, будут использованы методы машинного обучения для автоматизации подбора оптимальных параметров процедур. Разработанные алгоритмы будут реализованы в виде программных продуктов в рамках импортозамещения и обеспечения технологическую безопасности в отрасли. Возможно также встраивание программных модулей в имеющиеся коммерческие пакеты обработки, интерпретации и геологического моделирования. Разработанные инструменты будут соответствовать мировому уровню, а в некоторых параметрах являться уникальными. Апробация разработанных программных

	инструментов будет происходить на реальных данных сейсмических исследований на объектах компаний Газпромнефть.
Рубрика ГРНТИ[10]	38.57.23: РАЗВЕДОЧНАЯ ГЕОФИЗИКА
Классификатор OECD[11]	1.05 - Геохимия и геофизика
Связь с Приоритетами СНТР[12]	а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;
Связь с Большими вызовами СНТР	д) качественное изменение характера глобальных и локальных энергетических систем, рост значимости энерговооруженности экономики и наращивание объема выработки и сохранения энергии, ее передачи и использования
Код РНФ	07-111 Геология нефти и газа
Критическая технология	20. Технологии поиска, разведки, разработки месторождений полезных ископаемых и их добычи.
Приоритетное направление развития науки, технологий и техники РФ	6. Рациональное природопользование.

Рубрикатор РАН[13]	383.57 Методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых Внесено в систему “Науки о земле”
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.08.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	30.11.2027
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО “Газпромнефть - НТЦ”	7838395487	1079847089673
ИНГГ СО РАН	5408240311	1065473056670

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дучков Антон Альбертович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область

Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	28.06.1975
ИНН (для граждан РФ)	540808630309
Адрес электронной почты	duchkovaa@g.nsu.ru
Контактный телефон	+79139531799
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-7876-6685
Scopus ID	15135785600
Researcher ID	B-1810-2014
РИНЦ (AuthorID)	63996

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дучков Антон Альбертович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	28.06.1975
ИНН (для граждан РФ)	540808630309
Адрес электронной почты	duchkovaa@g.nsu.ru
Контактный телефон	+79139531799
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-7876-6685
Scopus ID	15135785600
Researcher ID	B-1810-2014
РИНЦ (AuthorID)	63996

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Яблоков Александр Викторович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в	Новосибирск

РФ	
Пол	Мужской
Дата рождения	21.10.1993
ИНН (для граждан РФ)	540866932330
Адрес электронной почты	sasha.yablokov@mail.ru
Контактный телефон	+7-913-919-7203
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-3251-0289
Scopus ID	56950559800
Researcher ID	N-9685-2017
РИНЦ (AuthorID)	937319

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации научного проекта

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]
Petrel	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Geovation	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Узел высокопроизводительных вычислений: 2 процессора Xeon® Gold 6254 (3.10 ГГц, 18 ядер, 24.75 МБ кэш-память, TDP 200 Вт, частота памяти 2933 МГц), ОЗУ 384GB (DDR4 32GB RDIMM 2933MHz ECC Registered 2Rx4, 1.2V), 2 графических ускорителя TESLA V100 16GB, Intel SSD 128GB M.2, встроенный контроллер 10GBase-T 2 порта RJ-45, 12 слотов DDR4 до 3TB	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Сервер СХД: Intel® Xeon® D-1527 QC 2.2GHz/16GB DDR4-2666 ECC unbuffered (до 64GB)/RAID 0,1,10,5,6,F1/ 4 HDD SATA 6Tb/ Серверный сетевой адаптер 10GBASE-T с двумя портами/ 2 накопителя SSD Intel Original SATA III 128Gb/Sliding Rail Kit /Rack 1U, операционная система DiskStation Manager, файловая система Btrf,	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Технологическая платформа оптимизации технических устройств на основе суррогатного моделирования**
Описание проекта до 2000 символов	С бурным развитием вычислительной инфраструктуры и методов компьютерного моделирования, подходы к проектированию энергетического оборудования эволюционировали от метода проб и ошибок до современных методов оптимизации и предсказания характеристик эксплуатации. Несмотря на возрастающую точность расчетно-экспериментальных методов, растет и уровень сложности проектирования необходимых изделий, стимулируя развития новых подходов. Стандартный подход инженерии сложных устройств на текущий момент включает в себя построение оптимизационной модели, которая непрерывно взаимодействует с цифровым двойником изделия. Однако, распространенные методы оптимизации имеют свои ограничения. Наиболее широко используемые градиентные и сопряженные методы требуют большого объема вычислений, который не гарантирует нахождение глобального оптимума. Эволюционные и многокритериальные методы более успешно решают проблему глобального оптимума, однако обладают низкой скоростью сходимости, которой недостаточно для прямого взаимодействия с блоком цифрового двойника изделия. Последнее время набирают свою популярность оптимизационные методы, основанные на построении суррогатных моделей. Наиболее примитивные полуэмпирические методы из этого класса сочетают таблично-теоретические данные и эмпирические уравнения. Проблема таких подходов заключается в необходимости построения новых эмпирических зависимостей для новых конфигураций. Современные методы машинного обучения, включая обучение с подкреплением, позволяют при помощи глубоких нейронных сетей строить эффективную суррогатную модель, которая пригодна для быстрого воспроизведения характеристик выбранной конфигурации устройства. В данном проекте будет разработана технологическая платформа для оптимизации и предиктивной аналитики работы технических устройств на базе методов машинного обучения и суперкомпьютерного моделирования с использованием суррогатного моделирования. Построенные математические модели будут положены в основу инженерных продуктов для оптимизации и анализа работы широкого спектра энергетического оборудования.
Описание результата до 1000 символов	Будет развита технологическая платформа построения суррогатных моделей технических устройств и инструменты для предиктивной аналитики на основе методов машинного обучения. Данные для построения моделей и тестирования подходов будет получен при помощи суперкомпьютерного моделирования или лабораторных измерений. Разработанные алгоритмы будут применены для оптимизации формы в том числе и компонентов газотурбинных установок. Будет проведено обширное сравнение результатов с традиционными подходами.
Рубрика ГРНТИ[10]	55.42.45 Силовые и энергетические установки
Классификатор OECD[11]	2.03 AI ENGINEERING, AEROSPACE
Связь с Приоритетами СНТР[12]	а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и

Наименование	Значение
	способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта
Связь с Большими вызовами СНТР	д) качественное изменение характера глобальных и локальных энергетических систем, рост значимости энерговооруженности экономики и наращивание объема выработки и сохранения энергии, ее передачи и использования;
Код РНФ	09-602 Моделирование технических систем
Критическая технология	24. Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения.
7. Транспортные и космические системы.	7. Транспортные и космические системы.

Рубрикатор РАН[13]	551 Машиностроение
Дата начала проекта в формате 00.00.0000	01.08.2022
Дата окончания проекта в формате 00.00.0000	31.12.2024
Результаты научного проекта имеют предпринимательский и инновационный потенциал В формате Да /Нет	да
Запланировано создание новых научных пространств В формате Да/Нет	да

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название компании	ИНН	ОГРН
АО ОДК	7731644035	1107746081717
ИТ СО РАН	5408100040	1025403648786

Информация о Руководителе проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Мулляджанов Рустам Илхамович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	28.06.1987
ИНН (для граждан РФ)	540861525300
Адрес электронной почты	rustammul@gmail.com
Контактный телефон	+7-913-204-5797
Учёное звание	–
Учёная степень	д.ф.-м.н.

ORCID	-
Scopus ID	55656545800
Researcher ID	A-5772-2014
РИНЦ (AuthorID)	8501-5301 (726207)

Информация о Научном руководитель проекта

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Мулляджанов Рустам Илхамович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	28.06.1987
ИНН (для граждан РФ)	540861525300
Адрес электронной почты	rustammul@gmail.com
Контактный телефон	+7-913-204-5797
Учёное звание	–
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	
Scopus ID	55656545800
Researcher ID	A-5772-2014
РИНЦ (AuthorID)	726207

Информация о Команде проекта (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Хребтов Михаил Юрьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	21.07.1986
ИНН (для граждан РФ)	541015090720
Адрес электронной почты	weexov@yandex.ru
Контактный телефон	+7-923-222-5477
Учёное звание	без звания
Учёная степень	к.ф.-м.н.
ORCID	

Scopus ID	35573690600
Researcher ID	N-7997-2016
РИНЦ (AuthorID)	597652

Программное обеспечение[14]

Название	Наличие[15]	Владелец в рамках проекта[16]

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**

Образовательные программы

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**“IT-геофизика”**
Специальность и направление подготовки (УГСН)	050000 Науки о земле
Количество задействованных полных ставок с основным местом работы	1
Количество задействованных полных ставок совместителей	1
Лекции (ак. часы)	120 ч.
Практика (ак. часы)	522 ч.
Самостоятельная работы (ак. часы)	3624 ч.

Учебно-методические результаты до 1000 символов	Основным результатом программы станут методики практико ориентированной подготовки выпускников, знающих и разделяющих методологию инженерной деятельности; способных интегрировать современные информационные технологии и программные средства для создания технологических продуктов (приборов, плагинов, программ и пр.), позволяющих осуществлять эффективное изучение Земли и залежей полезный ископаемых. Использование современных методов анализа геолого-геофизических данных и машинного обучения для построения детальных цифровых моделей геологических объектов.
Дата начала реализации в формате 00.00.0000	01.09.2022
Дата окончания реализации в формате 00.00.0000	31.12.2026
Запланировано создание новых образовательных пространств В формате Да/Нет	Да

Связь образовательной программы с научными проектами

Наименование научного проекта
Технологии мониторинга скважин и межскважинного пространства на основе оптоволоконных систем
Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях

Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи
Интеллектуальный анализ геофизических данных для повышения точности геологических моделей месторождений углеводородов

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ПАО Газпромнефть	5504036333	1025501701686
Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН	5408240311	1065473056670
ООО «Газпромнефть – НТЦ»	7838395487	1079847089673
АО НПФ «Сиант»	5408147190	1025403638864
ИГиЛ СО РАН	5408100064	1025403648600
ООО “ННТЦ”	5408294187	1125476062029

Информация о Руководителе образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дучков Антон Альбертович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	28.06.1975
ИНН (для граждан РФ)	540808630309
Адрес электронной почты	duchkovaa@g.nsu.ru
Контактный телефон	+79139531799
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-7876-6685
Scopus ID	15135785600
Researcher ID	B-1810-2014
РИНЦ (AuthorID)	63996

Информация о Научном руководитель образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дучков Антон Альбертович
Страна (гражданство)	Россия

Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	28.06.1975
ИНН (для граждан РФ)	540808630309
Адрес электронной почты	duchkovaa@g.nsu.ru
Контактный телефон	+79139531799
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-7876-6685
Scopus ID	15135785600
Researcher ID	B-1810-2014
РИНЦ (AuthorID)	63996

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Яблоков Александр Викторович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	21.10.1993
ИНН (для граждан РФ)	
Адрес электронной почты	sasha.yablokov@mail.ru
Контактный телефон	+7-913-919-7203
Учёное звание	
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-3251-0289
Scopus ID	56950559800
Researcher ID	N-9685-2017
РИНЦ (AuthorID)	937319

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации образовательной программы

Программное обеспечение[17]

Название	Наличие[18]	Владелец в рамках проекта[19]
Petrel	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Geovation	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Оборудование

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта

Узел высокопроизводительных вычислений: 2 процессора Xeon® Gold 6254 (3.10 ГГц, 18 ядер, 24.75 МБ кэш-память, TDP 200 Вт, частота памяти 2933 МГц), ОЗУ 384GB (DDR4 32GB RDIMM 2933MHz ECC Registered 2Rx4, 1.2V), 2 графических ускорителя TESLA V100 16GB, Intel SSD 128GB M.2, встроенный контроллер 10GBase-T 2 порта RJ-45, 12 слотов DDR4 до 3TB	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Сервер СХД: Intel® Xeon® D-1527 QC 2.2GHz/16GB DDR4-2666 ECC unbuffered (до 64GB)/RAID 0,1,10,5,6,F1/ 4 HDD SATA 6Tb/ Серверный сетевой адаптер 10GBASE-T с двумя портами/ 2 накопителя SSD Intel Original SATA III 128Gb/Sliding Rail Kit /Rack 1U, операционная система DiskStation Manager, файловая система Btrf,	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
3D принтер Watrhao Duplicator D9/300 Mark II	в наличии	ГГФ НГУ
Отладочные наборы STM32F3DISCOVERY и модули расширения	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Система виртуальной реальности HTC Vive	в наличии	ГГФ НГУ

Основная информация

Наименование	Значение
Название	“Искусственный интеллект и прикладной инжиниринг”
Специальность и направление подготовки (УГСН)	010000 Математика и механика
Количество задействованных полных ставок с основным местом работы	1
Количество задействованных полных ставок совместителей	7
Лекции (ак. часы)	1248 ч.
Практика (ак. часы)	3062 ч.
Самостоятельная работы (ак. часы)	4103 ч.

Учебно-методические результаты до 1000 символов	Основным результатом программы станет методики формирования студенческих команд и подготовки выпускников, обладающих системным мышлением; способных видеть проблемы, ставить цели и формулировать задачи; умеющих решать нестандартные задачи в кооперации с различными стейкхолдерами; имеющихширокие и глубокие фундаментальные и прикладные знания в области математики, информатики и механики; способных быстро адаптироваться. Подтверждением эффективности методики станут артефакты реального деятельностного опыта выпускников программы, такие как портфолио проектов и различных интеллектуальных состязаний. Также результатом программы станет апробация и возможная корректировка технологии замысливания и запуска студенческих технологических стартапов - участников экосистемы ПИШ, созданных выпускниками программы на основе принципа трансляции фундаментальных знаний для создания прикладного продукта, востребованного обществом.
Дата начала реализации в формате 00.00.0000	01.09.2023
Дата окончания реализации в формате 00.00.0000	31.12.2030

Запланировано создание новых образовательных пространств В формате Да/Нет	Да

Связь образовательной программы с научными проектами

Наименование научного проекта
Технологическая платформа оптимизации технических устройств на основе суррогатного моделирования
Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи
Интеллектуальный анализ геофизических данных для повышения точности геологических моделей месторождений углеводородов

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО “ТехкомпанияХуавей”	7714186804	1027739023212
ИТ СО РАН	5408100040	1025403648786

Информация о Руководителе образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Марчук Игорь Владимирович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	29.07.1967
ИНН (для граждан РФ)	540806242974
Адрес электронной почты	dean@mmf.nsu.ru
Контактный телефон	+7 (913) 905-89-17
Учёное звание	профессор РАН
Учёная степень	доктор физико-математических наук
ORCID	0000-0001-9935-2257
Scopus ID	7006363069
Researcher ID	H-1493-2016
РИНЦ (AuthorID)	32615

Информация о Научном руководитель образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Марчук Игорь Владимирович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск

Пол	Мужской
Дата рождения	29.07.19673
ИНН (для граждан РФ)	540806242974
Адрес электронной почты	dean@mmf.nsu.ru
Контактный телефон	+7 (913) 905-89-17
Учёное звание	профессор РАН
Учёная степень	доктор физико-математических наук
ORCID	0000-0001-9935-2257
Scopus ID	7006363069
Researcher ID	H-1493-2016
РИНЦ (AuthorID)	32615

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Карпенко Анастасия Валерьевна
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Женский
Дата рождения	19.02.1986
ИНН (для граждан РФ)	420402146571
Адрес электронной почты	anastasia.v.karpenko
Контактный телефон	+7 (913) 755-35-90
Учёное звание	-
Учёная степень	кандидат физико-математических наук
ORCID	-
Scopus ID	25925090000
Researcher ID	-
РИНЦ (AuthorID)	-

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Мулляджанов Рустам Илхамович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск

Пол	Мужской
Дата рождения	28.06.1987
ИНН (для граждан РФ)	540861525300
Адрес электронной почты	rustammul@gmail.com
Контактный телефон	+7 (913) 204-57-97
Учёное звание	-
Учёная степень	доктор физико-математических наук
ORCID	0000-0001-7506-1914
Scopus ID	55656545800
Researcher ID	-
РИНЦ (AuthorID)	726207

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Насыбуллов Тимур Ринатович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	16.04.1991
ИНН (для граждан РФ)	222335068796
Адрес электронной почты	timur.nasybullov@mail.ru
Контактный телефон	+7 (923) 183-27-78
Учёное звание	-
Учёная степень	кандидат физико-математических наук
ORCID	0000-0003-3900-022X
Scopus ID	55357962300
Researcher ID	P-7053-2018
РИНЦ (AuthorID)	1057911

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации образовательной программы

Программное обеспечение

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта

Оборудование

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Когнитивная инженерия**
Специальность и направление подготовки (УГСН)	030000 Физика и астрономия
Количество задействованных полных ставок с основным местом работы	1
Количество задействованных полных ставок совместителей	6
Лекции (ак. часы)	420 ч.
Практика (ак. часы)	1500 ч.
Самостоятельная работы (ак. часы)	3000 ч.
Учебно-методические результаты до 1000 символов	Основным результатом программы станут методики формирования междисциплинарных проектных команд и подготовки выпускников, знающих и разделяющих методологию инженерной деятельности, обладающих реальным практическим опытом реализации комплексных междисциплинарных проектов на основе применения фундаментальных научных знаний с использованием современных методов организации и ведения научно-технологического бизнеса. Также результатом программы станет технология замысливания и запуска студенческих технологических стартапов - участников экосистемы ПИШ, созданных выпускниками программы на основе принципа трансляции фундаментальных знаний для создания прикладного продукта, востребованного обществом.
Дата начала реализации в формате 00.00.0000	01.09.2023
Дата окончания реализации в формате 00.00.0000	31.12.2030
Запланировано создание новых образовательных пространств В формате Да/Нет	Да

Связь образовательной программы с научными проектами

Наименование научного проекта
Технологии автоматизация мониторинга бортовых спутниковых систем с применением

современных сенсорных устройств
Разработка и апробация элементов сквозной технологий спутникового интернета вещей путем организации пилотных зон передачи данных из удаленных и обширных территорий
Технологии мониторинга скважин и межскважинного пространства в режиме реального времени
Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях
Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи
Разработка методов и инструментов анализа геофизических данных и построения моделей мониторинга месторождений
Технологии дизайна и производства систем таргетного обогащения для реализации методов высокопроизводительного геномного анализа
Платформа для прототипирования микрофлюидных технологий

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО “Газпромнефть - НТЦ”	7838395487	1079847089673
АО НПФ “СИАНТ”	5408147190	1025403638864
ИАиЭ СО РАН	5408100032	1025403647807
ПАО Газпромнефть	5504036333	1025501701686
ИГиЛ СО РАН	5408100064	1025403648600
Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН	5408240311	1065473056670
ООО «Геномед»	7701759381	1077763509977
ООО «БиоЛинк»	5408174940	1025403643913
ФГБУ ИХБФМ СО РАН	5408100233	1025403659852
Общество с ограниченной ответственностью «Медико-биологический Союз»	5408010614	1165476125649
Общество с ограниченной ответственностью «МБС-Технология»	5408011142	1165476142523

Информация о Руководителе образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Головин Сергей Валерьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	25.03.1974

ИНН (для граждан РФ)	540807365792
Адрес электронной почты	s.golovin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-913-925-5466
Учёное звание	Профессор РАН, доцент
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-2575-375X
Scopus ID	7006932485
Researcher ID	A-3406-2011
РИНЦ (AuthorID)	14996

Информация о Научном руководитель образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Головин Сергей Валерьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	25.03.1974
ИНН (для граждан РФ)	540807365792
Адрес электронной почты	s.golovin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-913-925-5466
Учёное звание	Профессор РАН, доцент
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-2575-375X
Scopus ID	7006932485
Researcher ID	A-3406-2011
РИНЦ (AuthorID)	14996

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Лосев Михаил Владимирович
Страна (гражданство)	Российская федерация
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	24.03.1962

ИНН (для граждан РФ)	540808756608
Адрес электронной почты	lossev@yandex.ru
Контактный телефон	+7 913 985 7697
Учёное звание	-
Учёная степень	-
ORCID	-
Scopus ID	-
Researcher ID	-
РИНЦ (AuthorID)	-

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Шелемба Иван Сергеевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	03.06.1984
ИНН (для граждан РФ)	220502197969
Адрес электронной почты	ivan.shelemba@gmail.com
Контактный телефон	+7-913-892-9630
Учёное звание	нет
Учёная степень	к.т.н.
ORCID	
Scopus ID	23013226200
Researcher ID	J-7390-2022
РИНЦ (AuthorID)	

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации образовательной программы

Программное обеспечение

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
tNavigator	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
РН-ГРИД	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Petrel	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Geovation	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Оборудование

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
Оптоволоконная система термометрического мониторинга (DTS)	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Оптоволоконная система	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

распределенной регистрации акустических волн (DAS)		
100-канальная сейсмостанция с 3-компонентными геофонами	в наличии	ГГФ НГУ
Термостат жидкостный низкотемпературный	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Комплекс оборудования для генно-инженерных работ (амплификаторы, ламинарные боксы, системы детекции, дозаторы, системы водоочистки)	в наличии	НГУ
Хроматограф газовый с масс-спектрометром	в наличии	НГУ
Узел высокопроизводительных вычислений: 2 процессора Xeon® Gold 6254 (3.10 ГГц, 18 ядер, 24.75 МБ кэш-память, TDP 200 Вт, частота памяти 2933 МГц), ОЗУ 384GB (DDR4 32GB RDIMM 2933MHz ECC Registered 2Rx4, 1.2V), 2 графических ускорителя TESLA V100 16GB, Intel SSD 128GB M.2, встроенный контроллер 10GBase-T 2 порта RJ-45, 12 слотов DDR4 до 3TB	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Сервер СХД: Intel® Xeon® D-1527 QC 2.2GHz/16GB DDR4-2666 ECC unbuffered (до 64GB)/RAID 0,1,10,5,6,F1/ 4 HDD SATA 6Tb/ Серверный сетевой адаптер 10GBASE-T с двумя портами/ 2 накопителя SSD Intel Original SATA III 128Gb/Sliding Rail Kit /Rack 1U, операционная система DiskStation Manager, файловая система Btrf,	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**“Моделирование нефтегазовых систем”**
Специальность и направление подготовки (УГСН)	050000 Науки о земле
Количество задействованных полных ставок с основным местом работы	1
Количество задействованных полных ставок совместителей	1
Лекции (ак. часы)	152 ч.
Практика (ак. часы)	448 ч.
Самостоятельная работы (ак. часы)	3661 ч.

Учебно-методические результаты до 1000 символов	Основным результатом программы станут методики практико ориентированной подготовки выпускников, знающих и разделяющих методологию инженерной деятельности; способных интегрировать знания геологии, математики и физики для решения задач нефтегазовой отрасли; Комплексные модели для оптимизации разработки месторождений. Программное обеспечение для решения высокотехнологичных задач нефтегазовой отрасли.
Дата начала реализации в формате 00.00.0000	01.09.2022
Дата окончания реализации в формате 00.00.0000	31.12.2030
Запланировано создание новых образовательных пространств В формате Да/Нет	Да

Связь образовательной программы с научными проектами

Наименование научного проекта
Разработка и апробация элементов сквозной технологий спутникового интернета вещей путем организации пилотных зон передачи данных из удаленных и обширных территорий
Технологии мониторинга скважин и межскважинного пространства в режиме реального времени
Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях
Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ПАО Газпромнефть	5504036333	1025501701686
Институт нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН	5408240311	1065473056670
ООО «Газпромнефть – НТЦ»	7838395487	1079847089673
АО НПФ «Сиант»	5408147190	1025403638864
ИГиЛ СО РАН	5408100064	1025403648600
ООО “ННТЦ”	5408294187	1125476062029

Информация о Руководителе образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Соловьев Максим Владимирович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	16.04.1980
ИНН (для граждан РФ)	540816792350
Адрес электронной почты	solovevmv@ipgg.sbras.ru
Контактный телефон	+7 (383) 330-13-62
Учёное звание	-
Учёная степень	Кандидат геолого–минералогических наук
ORCID	-
Scopus ID	49964770700
Researcher ID	-
РИНЦ (AuthorID)	214546

Информация о Научном руководитель образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Соловьев Максим Владимирович
Страна (гражданство)	РФ
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	16.04.1980
ИНН (для граждан РФ)	540816792350
Адрес электронной	solovevmv@ipgg.sbras.ru

почты	
Контактный телефон	+7 (383) 330-13-62
Учёное звание	-
Учёная степень	Кандидат геолого–минералогических наук
ORCID	-
Scopus ID	49964770700
Researcher ID	-
РИНЦ (AuthorID)	214546

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Дучков Антон Альбертович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	мужской
Дата рождения	28.06.1975
ИНН (для граждан РФ)	540808630309
Адрес электронной почты	duchkovaa@g.nsu.ru
Контактный телефон	+79139531799
Учёное звание	-
Учёная степень	канд. физ.-мат. наук
ORCID	0000-0002-7876-6685
Scopus ID	15135785600
Researcher ID	B-1810-2014
РИНЦ (AuthorID)	63996

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации образовательной программы

Программное обеспечение

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
Petrel	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Geovation	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Оборудование

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
Узел высокопроизводительных вычислений: 2 процессора Xeon® Gold 6254 (3.10 ГГц, 18 ядер, 24.75 МБ кэш-память, TDP 200 Вт, частота памяти 2933 МГц), ОЗУ 384GB (DDR4 32GB	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

RDIMM 2933MHz ECC Registered 2Rx4, 1.2V), 2 графических ускорителя TESLA V100 16GB, Intel SSD 128GB M.2, встроенный контроллер 10GBase-T 2 порта RJ-45, 12 слотов DDR4 до 3TB		
Сервер СХД: Intel® Xeon® D-1527 QC 2.2GHz/16GB DDR4-2666 ECC unbuffered (до 64GB)/RAID 0,1,10,5,6,F1/ 4 HDD SATA 6Tb/ Серверный сетевой адаптер 10GBASE-T с двумя портами/ 2 накопителя SSD Intel Original SATA III 128Gb/Sliding Rail Kit /Rack 1U, операционная система DiskStation Manager, файловая система Btrf,	в наличии	НОЦ ГПН НГУ

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**Научный инжиниринг**
Специальность и направление подготовки(УГСН)	030000 Физика и астрономия
Количество задействованных полных ставок с основным местом работы	1
Количество задействованных полных ставок совместителей	6
Лекции (ак. часы)	420 ч.
Практика (ак. часы)	1500 ч.
Самостоятельная работы (ак. часы)	3000 ч.

Учебно-методические результаты до 1000 символов	Распределенная сетевая программа с участием нескольких университетов (на начальном этапе НГУ, Сколтех, Сириус). Обучение будет вестись очно по согласованной программе на базе каждого из университетов в течение одного семестра, с возможностью написания дипломного проекта в одном из университетов. Работа на разных площадках будет способствовать как развитию студентов, так и сближению коллективов университетов и формированию новых междисциплинарных проектов. Модель сетевой магистратуры будет отработана на нефтегазовой тематике с дальнейшим расширением на другие области деятельности ПИШ
Дата начала реализации в формате 00.00.0000	01.09.2023
Дата окончания реализации в формате 00.00.0000	31.12.2030
Запланировано создание новых образовательных пространств В формате Да/Нет	Да

Связь образовательной программы с научными проектами

Наименование научного проекта
Технологии мониторинга скважин и межскважинного пространства в режиме реального времени
Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях
Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи
Разработка методов и инструментов анализа геофизических данных и построения моделей мониторинга месторождения

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО “Газпромнефть - НТЦ”	7838395487	1079847089673
Сколтех	5032998454	1115000005922
Университет Сириус	2367010021	1192375046930

Информация о Руководителе образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Головин Сергей Валерьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	25.03.1974
ИНН (для граждан РФ)	540807365792
Адрес электронной почты	s.golovin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-913-925-5466
Учёное звание	Профессор РАН, доцент
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-2575-375X
Scopus ID	7006932485
Researcher ID	A-3406-2011
РИНЦ (AuthorID)	14996

Информация о Научном руководитель образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Омельченко Александр Владимирович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Краснодарский край
Город проживания в РФ	Федеральная территория Сириус
Пол	Мужской
Дата рождения	14.01.1973
ИНН (для граждан РФ)	781600595707
Адрес электронной почты	avo.travel@gmail.com
Контактный телефон	+7(911)928-63-85
Учёное звание	Доцент
Учёная степень	Д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-8405-9178
Scopus ID	7005949386
Researcher ID	Q-1943-2018

РИНЦ (AuthorID)	7444

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Черемисин Алексей Николаевич
Страна (гражданство)	Российская федерация
Регион проживания в РФ	Московская область
Город проживания в РФ	Москва
Пол	мужской
Дата рождения	25.08.1982
ИНН (для граждан РФ)	540860094675
Адрес электронной почты	a.cheremisin@skoltech.ru
Контактный телефон	+7 910 484 5965
Учёное звание	нет
Учёная степень	к.т.н.
ORCID	0000-0002-3580-9120
Scopus ID	57191102435
Researcher ID	I-1599-2014
РИНЦ (AuthorID)	146421

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации образовательной программы

Программное обеспечение

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
Программное обеспечение НГУ	в наличии	НГУ
Программное обеспечение Сириус	в наличии	Университет Сириус
Программное обеспечение Сколтех	в наличии	Сколтех

Оборудование

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
Оборудование НГУ	в наличии	НГУ
Оборудование Сириус	в наличии	Университет Сириус
Оборудование Сколтех	в наличии	Сколтех

Основная информация

Наименование	Значение
Название	“Нефтяной инжиниринг и математическое моделирование”
Специальность и направление подготовки (УГСН)	010000 Математика и механика
Количество задействованных полных ставок с основным местом работы	1
Количество задействованных полных ставок совместителей	2
Лекции (ак. часы)	464 ч.
Практика (ак. часы)	654 ч.
Самостоятельная работы (ак. часы)	3125 ч.

Учебно-методические результаты до 1000 символов	Подготовка студентов в области инжиниринга наукоемких программных продуктов для нефтегазовой отрасли. Трансляция прикладной задачи в математическую модель, построение эффективного численного кода, создание интерфейса пользователя, реализация в виде программного продукта. Дизайн опытно-промышленных испытаний и калибровка математической модели. Взаимодействие с потребителем продукта. Командная работа над созданием наукоемкого ПО, методы проектной работы, управление междисциплинарным коллективом. Использование современных достижений математического моделирования для описания физического процесса. Трансляция фундаментального научного знания в конечный продукт.
Дата начала реализации в формате 00.00.0000	01.09.2022
Дата окончания реализации в формате 00.00.0000	31.12.2026
Запланировано создание новых образовательных пространств В формате Да/Нет	Да

Связь образовательной программы с научными проектами

Наименование научного проекта

Технологии мониторинга скважин и межскважинного пространства в режиме реального времени
Анализ выбросов на нефтегазовых месторождениях
Математическое моделирование процессов интенсификации нефтедобычи
Разработка методов и инструментов анализа геофизических данных и построения моделей мониторинга месторождений

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
ООО «Газпромнефть – НТЦ»	7838395487	1079847089673
АО НПФ «Сиант»	5408147190	1025403638864
ИГиЛ СО РАН	5408100064	1025403648600
ООО “ННТЦ”	5408294187	1125476062029
АО «Геологика»		

Информация о Руководителе образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Головин Сергей Валерьевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	25.03.1974
ИНН (для граждан РФ)	540807365792
Адрес электронной почты	s.golovin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-913-925-5466
Учёное звание	Профессор РАН, доцент
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-2575-375X
Scopus ID	7006932485
Researcher ID	A-3406-2011
РИНЦ (AuthorID)	14996

Информация о Научном руководитель образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Головин Сергей Валерьевич

Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	25.03.1974
ИНН (для граждан РФ)	540807365792
Адрес электронной почты	s.golovin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-913-925-5466
Учёное звание	Профессор РАН, доцент
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-2575-375X
Scopus ID	7006932485
Researcher ID	A-3406-2011
РИНЦ (AuthorID)	14996

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Байкин Алексей Николаевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	24.06.1990
ИНН (для граждан РФ)	246315383694
Адрес электронной почты	a.baikin@g.nsu.ru
Контактный телефон	+7-960-779-3196
Учёное звание	-
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0001-6587-6079
Scopus ID	56572941400
Researcher ID	L-6663-2017
РИНЦ (AuthorID)	941617

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Шелухин Владимир Валентинович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской

Дата рождения	20.20.2953
ИНН (для граждан РФ)	540805626294
Адрес электронной почты	shelukhin@list.ru
Контактный телефон	+7-913-776-28-25
Учёное звание	Профессор
Учёная степень	д.ф.-м.н.
ORCID	0000-0002-0058-1226
Scopus ID	7003412543
Researcher ID	S-6432-2016
РИНЦ (AuthorID)	6440

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации образовательной программы

Программное обеспечение

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
tNavigator	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
РН-ГРИД	в наличии	НОЦ ГПН НГУ
Eclipce	в наличии	ООО “Газпромнефть - НТЦ”

Оборудование

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
Реометр AntonPaar MCR 302	в наличии	ИГиЛ СО РАН
Стенд для моделирования гидроразрыва пласта	в наличии	ИГиЛ СО РАН
Проливной стенд и многофазный расходомер	в наличии	АО НПФ «Сиант»
Оборудование для исследования свойств керна	в наличии	АО “Геологика”

Основная информация

Наименование	Значение
Название	**“Космическое и специальное приборостроение”**
Специальность и направление подготовки (УГСН)	030000 Физика и астрономия
Количество задействованных полных ставок с основным местом работы	1
Количество задействованных полных ставок совместителей	6
Лекции (ак. часы)	420 ч.
Практика (ак. часы)	1500 ч.
Самостоятельная работы (ак. часы)	3000 ч.

Учебно-методические результаты до 1000 символов	Процесс обучения, построенный на погружении в процедуру проектирования, изготовления и эксплуатации отказоустойчивых бортовых спутниковых систем по заказам ведущих предприятий аэрокосмической отрасли. Модернизация собственной существующей научной и инженерной школы выполнения опытно-конструкторских работ и трансляции знаний/опыта. Осознание обучающимися текущих технологических вызовов в космической отрасли и участие в выработке решений по преодолению технологических барьеров в разработке сложно-функциональных сбоеустойчивых устройств в тесном сотрудничестве с лидерами отрасли. Подготовка молодых специалистов, способных с первых дней включаться в продуктивную работу на предприятиях ГК Роскосмос.
Дата начала реализации в формате 00.00.0000	01.09.2022
Дата окончания реализации в формате 00.00.0000	31.12.2026
Запланировано создание новых образовательных пространств В формате Да/Нет	Да

Связь образовательной программы с научными проектами

Наименование научного проекта
Технологии автоматизация мониторинга бортовых спутниковых систем с применением современных сенсорных устройств. **Разработка и апробация элементов сквозной технологий спутникового интернета вещей путем организации пилотных зон передачи данных из удаленных и обширных территорий.**

Перечень высокотехнологичных компаний-партнеров

Полное название кампании	ИНН	ОГРН
АО «Информационные спутниковые системы им. Академика М. Ф. Решетнёва»	2452034898	1082452000290
Акционерное общество «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»	5047196566	1175029009363
АО «НПП Квант»	7717585042	5077746415533
ГК Роскосмос	7702388027	1157700012502
АО «Главкосмос» (дочернее предприятие ГК Роскосмос)	7707769361	1127746090988
АО «ОКБ Пятое поколение»	5408022874	1195476014414
ООО «Орбитальные системы»	7842110416	1167847253782

Информация о Руководителе образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Прокопьев Виталий Юрьевич
Страна (гражданство)	Россия

Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	18.01.1981
ИНН (для граждан РФ)	540 822 050 902
Адрес электронной почты	vprok1981@mail.ru
Контактный телефон	+79139162682
Учёное звание	–
Учёная степень	–
ORCID	0000-0001-9314-5492
Scopus ID	57192945475
Researcher ID	–

РИНЦ (AuthorID)	4645-7330 (156352)

Информация о Научном руководитель образовательной программы

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Горев Василий Николаевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	18.11.1980
ИНН (для граждан РФ)	540 811 745 557
Адрес электронной почты	vasily.gorev@gmail.com
Контактный телефон	+7 (906) 194-42-20

Учёное звание	–
Учёная степень	к.ф.-м.н.
ORCID	–
Scopus ID	57214713881
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	1134-9081 (140644)

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Прокопьев Юрий Михайлович
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской

Дата рождения	05.07.1957
ИНН (для граждан РФ)	540 805 295 589
Адрес электронной почты	uprok@phys.nsu.ru
Контактный телефон	+7 (913) 920-43-16
Учёное звание	–
Учёная степень	к.т.н.
ORCID	–
Scopus ID	57193771183, 57209859070,
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	1786-8640 (135934)

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Фамилия, имя и отчество	Задорожный Александр Максимович
Страна (гражданство)	Россия

Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	13.06.1948
ИНН (для граждан РФ)	540 807 006 144
Адрес электронной почты	zadorozh@phys.nsu.ru
Контактный телефон	+7 (913) 926-44-51
Учёное звание	доцент
Учёная степень	к.ф.-м.н.
ORCID	0000-0001-8538-0599
Scopus ID	6603761049, 57193771742
Researcher ID	I-5903-2012
РИНЦ (AuthorID)	8071-9639 (58934)

Информация о Команде образовательной программы (Карточка участника)

Наименование	Значение
Фамилия, имя и отчество	Стюф Алексей Сергеевич
Страна (гражданство)	Россия
Регион проживания в РФ	Новосибирская область
Город проживания в РФ	Новосибирск
Пол	Мужской
Дата рождения	13.07.1988
ИНН (для граждан РФ)	553 503 722 469
Адрес электронной почты	a-styuf@yandex.ru
Контактный телефон	+7 (913) 776-47-72
Учёное звание	–
Учёная степень	–

ORCID	–
Scopus ID	55960116600
Researcher ID	–
РИНЦ (AuthorID)	9760-0183 (782556)

Оборудование и программное обеспечение, задействованное в реализации образовательной программы

Программное обеспечение

Название	Наличие	Владелец в рамках проекта
SOLIDWORKS	В наличии	ОАИ НГУ
AltiumDesigner	В наличии	ОАИ НГУ

Оборудование

Название	Наличие*	Владелец в рамках проекта**
Вибростенд TIRA TV56280LS-340 с контроллером VR9500	В наличии	ОАИ НГУ
Ударный стенд УС-10Т	В наличии	ОАИ НГУ
Термовакуумнаякамера Abbess 24” 55 Cube Thermo	В наличии	ОАИ НГУ

Vacuum System		
Термокамера ESPEC ARS-680-AE	В наличии	ОАИ НГУ
Термокамера ESPEC MC811-P;	В наличии	ОАИ НГУ
Климатическая камера СМ-70/150-120 ТВХ	В наличии	ОАИ НГУ
Установка высоковакуумная – имитатор космического пространства VSE-UHV-7	В наличии	ОАИ НГУ
Государственный эталон единицы напряженности электростатического поля в диапазоне значений от 0,01 до 200 кВ/м на частоте 0 Гц	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки бортовой системы электропитания КА	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки радиочастотного канала связи	В наличии	ОАИ НГУ
Имитатор сигналов ГЛОНАСС	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для отработки системы ориентации и позиционирования	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для тестирования и калибровки датчиков направления на Солнце	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для испытаний на воздействие электростатических разрядов	В наличии	ОАИ НГУ
Стенд для проведения испытаний на кондуктивную электромагнитную совместимость	В наличии	ОАИ НГУ

Осциллографы цифровые запоминающие LeCroyWaveJet 312, WaveJet 324, WJ 354A, WaveSurfer WS64X и WS MSO 64Xs-B	В наличии	ОАИ НГУ
Анализатор спектра Tektronix RSA3303B	В наличии	ОАИ НГУ
Векторные анализаторы сигналов NI PXI-5661 и NI PXIe-5663	В наличии	ОАИ НГУ
Модульный реконфигурируемый векторный высокочастотный приемопередатчик со встроенной ПЛИС NI PXIe-5645R	В наличии	ОАИ НГУ
Двухпортовый векторный анализатор цепей NI PXIe-5632 в диапазоне 300 кГц – 8,5 ГГц	В наличии	ОАИ НГУ
Векторные генераторы сигналов Agilent 81189A-264. NI PXIe-5672 и NI PXIe-5673	В наличии	ОАИ НГУ
Генератор сигналов сложной формы Tektronix AFG3102	В наличии	ОАИ НГУ
Частотомер Pendulum CNT-90	В наличии	ОАИ НГУ
Калибратор-измеритель напряжения и силы тока Keithley 2611B	В наличии	ОАИ НГУ
Программируемые линейные источники питания GW Instek PSS 3203; PPT-3615G, АКИП-1109	В наличии	ОАИ НГУ
Высоковольтный источник напряжения PhyweHochsp. Netzget. 13671.93	В наличии	ОАИ НГУ
Источник питания высоковольтный Spellman SL3PN30	В наличии	ОАИ НГУ

Высокоскоростная видеокамера Phantom Miro Ex2	В наличии	ОАИ НГУ
Тепловизор Fluke Ti32	В наличии	ОАИ НГУ
Восемь шасси NI PXI и NI PXI-Express, укомплектованные широким набором измерительных модулей	В наличии	ОАИ НГУ
Платформа сверхмалых космических аппаратов	В наличии	ОАИ НГУ