

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

СОГЛАСОВАНА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Заместитель министра

_____ / Д.В.Афанасьев /

(подпись) (расшифровка)

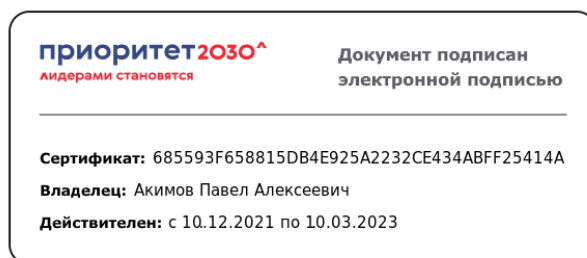
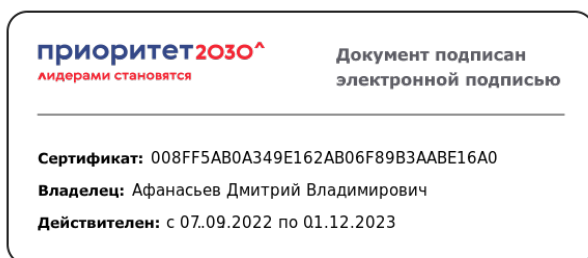
УТВЕРЖДЕНА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»

Ректор

_____ / П.А.Акимов /

(подпись) (расшифровка)



Программа развития университета на 2021-2030 годы

в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030»

Программа развития университета рассмотрена на заседании Комиссии (подкомиссии) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по проведению отбора образовательных организаций высшего образования в целях участия в программе стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» 27.11.2022

2023 год
Москва

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

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

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

Содержание

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

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

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

- 3.2.1 Наименование стратегического проекта.
- 3.2.2 Цель стратегического проекта.
- 3.2.3 Задачи стратегического проекта.
- 3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.
- 3.3 Описание стратегического проекта № 3
- 3.3.1 Наименование стратегического проекта.
- 3.3.2 Цель стратегического проекта.
- 3.3.3 Задачи стратегического проекта.
- 3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

4 Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

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

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

1.1 Ключевые результаты развития в предыдущий период и имеющиеся заделы.

Осенью 2021 года федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (далее – НИУ МГСУ, Университет) отпраздновал свое 100-летие. Многие годы, готовя кадры, создавая институциональную среду и проводя актуальные научные исследования, Университет является авторитетной силой, задающей вектор интегрированного развития образования, науки и бизнеса, формирующей стандарты качества жизни всего населения России. НИУ МГСУ – головной строительный вуз России, сочетающий классические университетские традиции и инновационные образовательные технологии, являющийся лидером в области подготовки высококвалифицированных специалистов и проведения научных исследований для строительной и смежной отраслей.

Ключевые результаты развития связаны с реализацией Программы развития Университета на 2010-2019 годы, а также Соглашения о сотрудничестве между Комплексом градостроительной политики и строительства города Москвы и Университетом.

В части образования: повышен средний проходной балл ЕГЭ для поступающих за счет реализации эффективной программы профессиональной ориентации; обеспечена реализация образовательных программ с применением электронного (ЭО) обучения и дистанционных образовательных технологий (ДОТ), внедрена электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС); в 2020 году НИУ МГСУ успешно прошел процедуру государственной аккредитации образовательной деятельности.

В части научных исследований, трансфера знаний и технологий и коммерциализации разработок: развит Научно-технический комплекс (НТК) НИУ МГСУ, представляющий собой совокупность научно-исследовательских и научно-производственных подразделений, осуществляющих выполнение работ и проведение исследований в интересах строительной и смежных отраслей; существенно увеличено количество публикаций в научных изданиях, индексируемых в международных базах данных (здесь и далее – Web of Science и Scopus); развита практика организации и проведения с участием НИУ МГСУ общественно-значимых научных мероприятий в России и за рубежом; обеспечено участие научно-педагогических работников (НПР) Университета в комплексе работ, инициированных Минстроем России по актуализации нормативно-технической базы в области строительства;

получен ряд значимых научных результатов в области строительных наук, в том числе защищенных патентами на изобретения; по заданию Минобрнауки России НИУ МГСУ выполняет роль экспертного центра по сопровождению программы капитального ремонта объектов подведомственных организаций (более 3000 объектов по всей территории страны).

В части молодежной политики: НИУ МГСУ является признанным лидером студенческого спорта столицы, 13 лет подряд занимает абсолютное I место в ежегодных Московских студенческих спортивных играх (МССИ); в Университете ведется формирование и подготовка бойцов строительных отрядов, их направление на знаковые для страны объекты (студенты Университета принимали участие в строительстве олимпийских объектов в Сочи, работали на космодромах «Восточный» и «Плесецк», на всех возводимых в последние годы атомных и гидроэлектростанциях); налажена работа с творческими коллективами и исполнителями, на высоком уровне проводятся университетские творческие конкурсы и мероприятия.

В части реализации политики управления человеческим капиталом: обеспечено участие Университета в программах поддержки международной академической мобильности обучающихся и работников; организуются и проводятся летние инженерные и языковые школы с участием иностранных обучающихся; организуются экскурсии обучающихся и сотрудников НИУ МГСУ в ведущие организации строительной отрасли, на объекты внедрения и применения современных технологий и инноваций в строительстве.

В части интеграции с научными, образовательными и иными организациями: приказом Минобрнауки России от 23 декабря 2011 г. №2874 федеральное государственное образовательное учреждение среднего профессионального образования Самарский колледж строительства и предпринимательства (СКСП) было присоединено к Университету в качестве обособленного структурного подразделения (филиала); приказом Минобрнауки России от 15 октября 2012 г. №820 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московская государственная академия коммунального хозяйства и строительства» (МГАКХиС) было присоединено к Университету в качестве структурного подразделения; во взаимодействии с другими образовательными организациями высшего образования (вузами) были разработаны и актуализированы федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) высшего образования (ВО) по направлениям подготовки (специальностям) «Строительство» (бакалавриат, магистратура), «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специалитет), «Техника и технологии строительства» (аспирантура); 28 мая 2021 г. на базе НИУ МГСУ был создан Отраслевой консорциум

«Строительство и архитектура» (далее – Консорциум), в состав которого вошли все архитектурно-строительные вузы России, профильные научные организации, государственная академия наук (Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)), объединения работодателей.

В области развития материально-технической базы: на территории основного кампуса НИУ МГСУ (Москва, Ярославское шоссе, 26) построены Легкоатлетический манеж (2016 год) и Плавательный бассейн (2018 год), ведется проектирование Ледовой арены (с 2020 года), общежитий для обучающихся на 960 мест (с 2020 года); готовится проект реставрации и приспособления к современному использованию зданий НИУ МГСУ – объекта культурного наследия федерального значения «Дом Мусина-Пушкина, три флигеля и ограда, конец XVIII в., арх. М.Ф. Казаков»; значительно укреплена лабораторная база НТК НИУ МГСУ, оснащенная уникальными приборами, установками и программным обеспечением (ПО) мирового уровня, создан Головной региональный центр коллективного пользования оборудованием и программным обеспечением (ГР ЦКП); в 2019 году выполнено комплексное благоустройство фасадной парковой зоны основного кампуса НИУ МГСУ.

В части системы управления: введение эффективного контракта для профессорско-преподавательского состава (ППС) повысило ответственность кафедр и ППС за взятые обязательства; в 2021 году воссоздан Попечительский совет НИУ МГСУ (председатель – Заместитель Председателя Правительства Российской Федерации М.Ш. Хуснуллин; заместители председателя – Помощник Президента Российской Федерации М.С. Орешкин, Министр строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации И.Э. Файзуллин).

В области цифровой трансформации направлений деятельности: в Университете внедрены и эксплуатируются информационные системы, сервисы и ресурсы, необходимые для дальнейшей цифровой трансформации и развития (дистанционное образование на базе порталов «Строительство +» (система дистанционного обучения (СДО) «Русский Moodle») и “eLearning Server”; планирование образовательного процесса на базе системы «1С: Университет ПРОФ»; учет результатов научной деятельности на базе подсистемы 1С учета публикаций и эффективного контракта; планирование ресурсов и отслеживание эффективности принятых решений на базе интеграции информационных систем: «1С: Зарплата и кадры», «1С: Бухгалтерия», «1С: Управление финансами госучреждения», «1С: Государственные закупки»; управление объектами капитального строительства на базе «1С: Аренда и управление недвижимостью»; электронный каталог печатных и электронных изданий на базе системы «ИРБИС»; процессы согласования и архивирования организационно-распорядительных документов и внутренних регламентов в

«1С: Документооборот»; цифровые проекты на основе собственных разработок (информационные системы (ИС) «Студент», «Электронный деканат», «Электронная приемная комиссия», «Личный кабинет студента», «Личный кабинет поступающего»)).

Ключевые количественные характеристики университета:

- всего подготовлено более 150 000 специалистов из 103 стран мира;
- 7 институтов, 2 филиала, 35 кафедр, более 25 научных подразделений;
- более 25 научно-педагогических школ, 8 диссертационных советов;
- более 1000 НПР, в том числе более 600 кандидатов и докторов наук, члены (академики, члены-корреспонденты) РААСН;
- более 11 500 студентов, более 400 аспирантов и докторантов;
- уникальный набор из 123 образовательных программ в рамках 15 направлений подготовки бакалавров, 2 специальностей подготовки специалистов, 8 направлений подготовки магистров, 10 направлений подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, 7 специальностей среднего профессионального образования (СПО);
- в системе дополнительного профессионального образования (ДПО) реализуется 130 востребованных в строительстве и смежных областях дополнительных профессиональных программ (повышение квалификации, профессиональная переподготовка), обучение по которым ежегодно проходят тысячи специалистов и руководителей организаций и государственных структур;
- более 100 научно-образовательных центров-партнеров из 38 стран.

Имеющиеся уникальные ресурсы и основные конкурентные преимущества на региональном, национальном и глобальном уровнях:

- НИУ МГСУ – крупнейший в России и в мире центр строительной науки и образования, имеющий успешный опыт реализации крупных государственных проектов развития университетов федерального уровня, поддерживающий и развивающий тесное взаимодействие с отраслью, с высоким процентом трудоустройства по специальности среди выпускников, абсолютный лидер студенческого спорта Москвы;
- ученые НИУ МГСУ создали и возглавляют большинство известных в России и за рубежом научно-педагогических школ в области строительства, принимают участие в планировании, экспертизе и практической реализации всех масштабных строительных проектов в России;

- ведущая роль НИУ МГСУ в системе вузовской координации, методологической и методической адаптации всех этапов реформ в сфере отраслевого образования;
- НИУ МГСУ оснащен уникальным и соответствующим мировому уровню, качественно и номенклатурно лучшим в России комплексом научного оборудования практически по всем направлениям профильных фундаментальных, поисковых и прикладных исследований и наукоемкой хозяйственной деятельности;
- НИУ МГСУ располагает одной из крупнейших университетских библиотек с уникальными отечественными и зарубежными изданиями по строительству и архитектуре;
- при НИУ МГСУ функционирует Военный учебный центр для обучения студентов по программам подготовки офицеров, сержантов и солдат запаса инженерных войск;
- высокий потенциал инфраструктурного развития НИУ МГСУ в рамках основного территориально-имущественного комплекса в Москве и Московской области (в частности, комплекс общежитий НИУ МГСУ включает 10 корпусов (предназначенных для проживания более чем 6 тысяч студентов), большинство из которых расположены на территории основного кампуса в экологически чистом районе Москвы, граничащем с национальным парком «Лосиный остров»);
- НИУ МГСУ располагает собственными базами отдыха («Золотые пески» на берегу Азовского моря и «Бронницы» в Подмосковье), занимает ведущее место среди столичных университетов по спортивной тренировочной базе.

1.2 Миссия и стратегическая цель.

НИУ МГСУ ставит перед собой планы, основанные на результатах многолетнего труда нескольких поколений выдающихся инженеров и ученых, на протяжении многих десятилетий составлявших и составляющих славу отечественной строительной науки и профессионального образования. Основные положения проекта программы были одобрены Ученым советом НИУ МГСУ (протокол заседания №11 от 22 июня 2021 года).

Миссия Университета как головного вуза строительной отрасли заключается в решении задач системного опережающего кадрового обеспечения и научно-экспертного сопровождения модернизации и технологического развития экономики Российской Федерации на основе сохранения и преумножения лучших традиций архитектурно-строительных научных школ, интеграции потенциала участников отраслевой системы строительного образования и науки, кооперации с индустрией,

высокопрофессионального мониторинга и оценки состояния архитектурно-строительного комплекса и градостроительства в Российской Федерации с целью улучшения жизни граждан страны, предотвращения негативных последствий стихийных и техногенных катастроф строительными ресурсами, участия в совершенствовании отраслевой (строительной) компоненты в национальных проектах.

Стратегическая цель Университета – формирование отраслевого научно-образовательного и экспертно-аналитического и методического центра мирового уровня в соответствии с национальными целями развития Российской Федерации, занимающего ведущие позиции в строительной науке и образовании, сочетающего традиции научно-педагогических школ классического инженерного образования и преимущества инноваций и нововведений, проводящего ответственную молодежную и социальную политику, осуществляющего генерацию, системную интеграцию и трансфер знаний для архитектурно-строительного комплекса и градостроительства.

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

Целевая модель: НИУ МГСУ – главный строительный университет мира с глубокой интеграцией научно-исследовательской и образовательной деятельности.

Целевая модель развития НИУ МГСУ до 2030 года основана на пяти базовых принципах:

1. *НИУ МГСУ – научный лидер в сфере строительства.* Трансформация Университета в современный центр передовых исследований в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ), архитектуры и градостроительства за счет развития научно-технического комплекса (НТК), привлечения талантливой молодежи, экспертного сопровождения государственных программ и проектов развития строительной отрасли, реализации полного инновационного цикла вплоть до внедрения новых разработок. Фокус на исследования и разработки по приоритетным научно-образовательным тематическим направлениям (ПНОТН): теория сооружений; строительные конструкции, здания и сооружения; механика грунтов и геотехника, основания, фундаменты и подземные сооружения; инженерные системы в строительстве; строительное материаловедение; гидротехническое строительство, инженерная гидрология и водная безопасность; строительные технологии, организация и механизация строительства; экологическая безопасность строительства и городского хозяйства; промышленная и пожарная безопасность в строительстве; инженерные изыскания в строительстве; цифровые технологии в

строительстве и архитектуре; экономика и управление в строительстве и недвижимости; жилищно-коммунальный комплекс; управление жизненным циклом технически сложных и уникальных объектов строительства; архитектура, современные проблемы и пути их решения; градостроительство и новейшие тенденции урбанистического развития.

2. *НИУ МГСУ – массовая подготовка кадров и формирование лидеров изменений для строительной и смежных отраслей.* Трансформация образовательного процесса Университета в целях обеспечения массовой подготовки и переподготовки кадров, владеющими широким спектром востребованных компетенций, подготовки лидеров изменений для строительной и смежных отраслей, обеспечения их цифровизации и инновационного развития, за счет создания новых моделей многоуровневой системы непрерывного инженерного образования, разработки новых образовательных стандартов, внедрения новых образовательных программ и передовых образовательных технологий, развития межвузовской и корпоративной интеграции и коллаборации, коллаборации с индустриальными партнерами, интернационализации образовательной деятельности, содействия трудоустройству и карьерному росту выпускников. Диплом выпускника НИУ МГСУ должен предполагать умение эффективно реализовывать самые амбициозные комплексные проекты.

3. *НИУ МГСУ – «цифровой хаб» строительной отрасли и ЖКХ.* Трансформация Университета в координационный центр разработки, экспертизы и внедрения цифровых решений в строительной отрасли и ЖКХ с вовлечением обучающихся и научно-педагогических работников (НПР) в образовательную, научно-исследовательскую, научно-техническую, экспертно-аналитическую и инжиниринговую деятельность, связанную в том числе с созданием актуальных, доступных, надежных, верифицированных и апробированных цифровых инструментов для решения задач, возникающих на этапах моделирования, изысканий, проектирования, расчетного обоснования, строительства и эксплуатации зданий и сооружений, а также с созданием единого цифрового образовательного пространства, предоставляющего возможности для интеграции Университета с партнерами в вопросах разработки, сетевой реализации и продвижения образовательных программ разного уровня и обеспечивающего повышение доступности качественного отраслевого образования, для развития академической мобильности, а также для расширения спектра учебных дисциплин и модулей, предлагаемых для освоения обучающимся в вузах – членах Консорциума. Развитие цифровых компетенций на всех уровнях образования.

4. *НИУ МГСУ – центр привлечения талантов.* Привлечение и удержание в Университете мотивированных работников, обучающихся и абитуриентов,

обеспечение комфортных условия для самореализации во всех направлениях (профессиональном, творческом, спортивном, личностном, гражданском и пр.), масштабное внедрение инструментов обратной связи и вовлеченности в принятие решений, создание системы признания, поддержки и поощрения профессионального и карьерного роста работников Университета как его главного актива, формирование кадрового резерва, сообществ внутри Университета и клубов выпускников.

5 . *МГСУ - кампус, формирующий облик будущего.* Формирование комфортного открытого для города пространства для учебы, работы, досуга и проживания, демонстрирующего передовые достижения в области строительства, ЖКХ, архитектуры и градостроительства. На базе кампуса Университета функционируют лаборатории для научных исследований и разработок, технопарки, имеются трансформируемые аудитории для учебы, общения и командной работы, коворкинги и «точки кипения» для генерации форсайт-прогнозов развития строительной отрасли. В Университете планируется запуск технопарка для детей и молодежи с представителями власти и бизнес-сообщества из строительной отрасли и ЖКХ; создание архитектурного студенческого проектного офиса, студии Science Art и стартап-студии для презентации и адаптации креативных и инженерных решений выпускных квалификационных работ (ВКР) и предпринимательских инициатив (технологических и социальных стартапов).

При подготовке Программы развития Университета изучались успешные кейсы следующих зарубежных университетов: Delft University of Technology (TU Delft, Нидерланды); Georgia Institute of Technology (США); Massachusetts Institute of Technology (MIT, США); National University of Singapore (NUS, Сингапур); Politecnico di Milano (Италия); Qinghua University (Китай); Stanford University (США); Swiss Federal Institute of Technology Zurich (Швейцария); The University of California, Berkeley (США); The University of Tokyo (Япония); University of Cambridge (Великобритания); University of Oxford (Великобритания); University of Sydney (Австралия).

Ключевые характеристики целевой модели развития университета (2030 год):

- 100% основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) ВО, реализуемых на русском и иностранном языках, обеспечивают получение цифровых компетенций, имеют модульную структуру, допускающую академическую мобильность обучающихся и НПР, включают модули, позволяющие обучающимся получать дополнительную квалификацию, в том числе в области сквозных цифровых компетенций или технологий информационного моделирования (ТИМ), разработаны совместно с организациями строительной отрасли, отраслевыми или межотраслевыми

объединениями работодателей (в 2020 году ОПОП ВО на иностранных языках не были разработаны и не реализовывались);

- 100% ОПОП ВО содержат модули по технологическому предпринимательству (в 2020 году – такие модули отсутствуют во всех ОПОП ВО), до 30% и более ВКР подготовлены в рамках Федерального проекта «Стартап как диплом»;

- не менее 70% обучающихся Университета вовлечены в различные формы самореализации;

- не менее 50% обучающихся Университета вовлечены в волонтерскую деятельность и не менее 30% преподавателей принимают активное участие в системе наставничества и кураторства;

- создана системы «распределенного» лица НИУ МГСУ (включающего не менее 5 общеобразовательных школ) на базе региональных проектов «Инженерный класс в московской школе» и «Креативная вертикаль»;

- не менее 60% дополнительных профессиональных программ (ДПП) разработаны по заказу организаций строительной отрасли с применением ЭО и ДОТ; до 20% ДПП реализуются в сетевом формате с организациями – членами Консорциума и индустриальными партнерами; успешное освоение не менее 20% ДПП подтверждается результатами экзамена в рамках независимой оценки квалификации (НОК), доходы от реализации ДПП увеличены более чем в 4 раза (относительно 2020 года);

- доходы от научно-исследовательских (НИР), научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) увеличены более чем в 2.3 раза (относительно 2020 года); увеличена в 2 раза доля ППС, вовлеченных в ориентированную на строительную отрасль научно-техническую деятельность (в 2020 году – более 35%);

- увеличено количество типовых услуг в рамках проведения НИР и НИОКР в интересах организаций строительной отрасли до 500 единиц (в 2020 году – 201 единица);

- 100% образовательных программ вузов – членов Консорциума включают дисциплины, доступные для освоения онлайн в формате массовых открытых онлайн-курсов (МООК) на отраслевой цифровой образовательной платформе системы «Сетевой университет Отраслевого консорциума «Строительство и архитектура» (далее – Сетевой университет);

- доля иностранных обучающихся превысит 12% от общего количества обучающихся (в 2020 году – 6.7%);

- площади досуговых, рекреационных и иных пространств для реализации

интеллектуального и творческого потенциала обучающихся и работников увеличены на 40% (в том числе за счет создания новых коворкингов, технопарка для детей и молодежи, архитектурно студенческого проектного офиса, студии Science Art и стартап-студии), площади спортивных зон увеличены на 30%, количество спортивных мероприятий, проводимых на территории кампуса, увеличено в 1.5-2 раза.

1.4 Уникальные характеристики стратегического позиционирования и направлений развития.

Деятельность НИУ МГСУ направлена на повышение уровня кадрового потенциала строительной отрасли, ее научно-технологическое и инновационное развитие на федеральном и региональном уровнях. На глобальном и национальном уровнях Университет обладает следующими уникальными позициями:

- 1. Национальное лидерство в подготовке кадров для строительной отрасли.* НИУ МГСУ характеризуется наибольшей в России численностью обучающихся по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки (УГСН) 08.00.00 «Техника и технологии строительства», является национальным лидером в сфере отраслевого (строительного) дополнительного профессионального образования. НИУ МГСУ реализует политику мониторинга и актуализации образовательных программ высшего образования с формированием набора компетенций, соответствующих запросам отрасли и перспективам ее развития. Международная деятельность Университета развивается за счет экспорта образовательных услуг, привлечения иностранных студентов, преподавателей и исследователей, расширения академической мобильности, запуска новых образовательных программ на иностранных языках, развития совместных образовательных программ (программы «включенного обучения», программы «двойного диплома») с зарубежными университетами.
- 2. Национальное лидерство в исследованиях и разработках для строительной отрасли.* Являясь крупнейшим научно-техническим центром, объединяющим исследования, испытания, проектирование и экспертно-техническую деятельность в области строительства, НИУ МГСУ реализует потенциал НТК для решения актуальных, практически важных задач, определенных государством, ключевыми участниками экономики Российской Федерации и требующих комплексного научно-технического подхода, находясь в проективной позиции формирует исследовательскую и технологическую повестку отрасли как инструмент преобразования с выходом на новый качественный уровень. Это особенно важно с учетом того, что строительство имеет выраженный инфраструктурный и социальный характер, специфика

отрасли состоит в проецировании результатов ее деятельности на все виды основных фондов и производственных мощностей. Общий объем выполненных работ в рамках научно-исследовательской и научно-технической деятельности Университета только в 2021 году превысил 1 млрд. 150 млн. рублей, в том числе 925 млн. руб. из внебюджетных источников.

3. *Координирующая роль в развитии строительного образования.* НИУ МГСУ определяет все направления межвузовского сотрудничества в области строительства, являясь базовой организацией для Консорциума (с 2021 года), Федерального учебно-методического объединения (ФУМО) в сфере высшего образования по УГСН 08.00.00 Техника и технологии строительства (с 1988 года) и Международной общественной организации содействия строительному образованию (АСВ; ранее – Международная ассоциация строительных вузов; с 1990 года). Университет представлен в Европейской ассоциации университетов (EUA), Ассоциации европейских факультетов гражданского строительства (The Association of European Civil Engineering Faculties (AECEF)), Ассоциации EUCET (European Civil Engineering Education and Training), Ассоциации ведущих университетов, Ассоциации технических университетов и в Координационном совете ФУМО по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки».
4. *Комплексное сотрудничество с Минстроем России и Комплексом градостроительной политики и строительства города Москвы.* В соответствии с Соглашением о сотрудничестве между Минстроем России и Консорциумом от 28 мая 2021 г. целью сотрудничества является координация совместных действий и объединение усилий, направленных на создание благоприятных условий для научно-технологического развития строительной отрасли и ее кадрового обеспечения. В соответствии с Соглашением о комплексном сотрудничестве между Комплексом градостроительной политики и строительства города Москвы и НИУ МГСУ от 09 июня 2021 г. целью сотрудничества является повышение эффективности, качества и безопасности столичного строительного комплекса, решение актуальных наукоемких задач, определяемых участниками отрасли, путем использования образовательного, научно-технического и социокультурного потенциала Университета, а также его поддержки руководством и организациями строительной отрасли Москвы.
5. *Вклад профильной отрасли в достижение национальных целей.* Стратегическая задача сегодня – реализовать колоссальный потенциал строительного комплекса, который должен стать драйвером развития каждого региона и страны в целом. Строительство и ЖКХ служат инструментом достижения национальных целей развития, создания комфортной и безопасной среды, нового качества инфраструктуры для

жизни, работы и отдыха человека – главного капитала нашей страны. Кадровое, научно-методическое и экспертно-аналитическое обеспечение строительной отрасли и ЖКХ со стороны НИУ МГСУ способствует импортозамещению, преобразованию отрасли через разработку и внедрение принципиально новых технологий, конструкций и материалов, созданию новых рабочих мест, появлению спроса на продукцию промышленных производств. Результаты работников и выпускников Университета повышают капитализацию и привлекательность территории Российской Федерации, оказывают непосредственное влияние на улучшение качества жизни граждан.

1.5 Основные ограничения и вызовы.

Ключевые вызовы, стоящие перед НИУ МГСУ как главным строительным университетом, определяются следующими факторами:

- необходимость опережающего кадрового обеспечения инновационного развития строительной отрасли (дефицит инженерных кадров и других специалистов с ВО в отрасли составляет свыше 100 тысяч человек; более 80% специалистов рабочих специальностей не имеют профильного СПО; для достижения национальных целей по строительству инфраструктурных, социальных объектов, обеспечения ввода жилья не менее, чем 120 миллионов квадратных метров к 2030 году, необходимо привлечение от 1 до 2 миллионов работников различной квалификации);
- необходимость обновления и развития системы строительного образования с учетом накопленного многолетнего опыта, в том числе в рамках использования принципов, методик и механизмов Болонской системы, а также с учетом целей и задач, поставленных Правительством Российской Федерации и профессиональным сообществом;
- необходимость опережающего научно-экспертного обеспечения инновационного развития строительной отрасли;
- непрерывное совершенствование и активное внедрение новых техник и технологий строительства и, как следствие, необходимость постоянного опережающего развития и адаптации образовательных программ;
- необходимость масштабирования образовательного процесса на большее количество обучающихся и обеспечение его доступности за счет применения ЭО и ДОТ;
- цифровая трансформация строительной отрасли и российской экономики в целом;
- необходимость гармонизации фокуса на работе на разных этапах

технологической зрелости (TRL);

- необходимость кадрового и научного обеспечения восстановления инфраструктуры новых регионов Российской Федерации.

Ключевые риски и ограничения, которые могут повлиять на реализацию Программы развития Университета:

- нестабильность международных отношений, санкции и ограничения, введенные в отношении Российской Федерации;

- недостаточный уровень популярности и престижа профессий и работы в строительной отрасли;

- сложные социально-экономические условия, ведущие к снижению платежеспособности заказчиков научно-образовательных услуг Университета;

- низкая мотивация наиболее сильных абитуриентов к получению инженерно-строительного (технического) образования;

- недостаточный уровень корпоративной культуры ряда строительных организаций в части системы развития кадрового состава в форме регулярного повышения квалификации и независимой оценки компетенций;

- ослабление научного потенциала Университета в 2014-2019 годах (вследствие непродуманной «оптимизации» его структуры и избирательной поддержки ряда научных направлений, лишь имитационно связанных с мировыми фронтами и строительной наукой, в ущерб остальным) ввиду несовершенства системы управления, в которой экспертная оценка (профессиональная) принимаемых решений не имела достаточного веса и не была включена в процесс подготовки и обсуждения решений в достаточной мере эффективно;

- несовершенство системы защиты прав на результаты интеллектуальной собственности;

- отсутствие целостности цепи «идея – коммерциализация» и связанных механизмов повышения уровня готовности создаваемых технологий и материалов;

- необходимость глобального импортозамещения цифровой инфраструктуры (от аппаратного до программного обеспечения, в том числе специализированного) и потребные для этого финансовые, кадровые, временные и иные ресурсы;

- отсутствие капитального и/или текущего ремонтов по целому ряду

объектов, частичное устаревание материально-технической и технологической базы;

- возможный дефицит инфраструктуры на период капитального ремонта и строительства зданий и сооружений Университета, не позволяющий обеспечивать размещение прироста студентов из других регионов и стран, как следствие не позволяющий привлекать талантливых абитуриентов.

Программа развития Университета направлена на снижение влияния имеющихся ограничений и внешних вызовов: основные стратегические фокусы - это формирование целостной системы непрерывного профессионального роста от учеников «инженерных классов» до отраслевого специалиста высокого уровня квалификации, сбалансированное использование уникального потенциала НИУ МГСУ в решении задач инновационного развития строительной отрасли и ЖКХ, обеспечения импортозамещения и технологического суверенитета страны, использование синергетических эффектов взаимодействия в рамках Консорциума.

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

2.1 Образовательная политика.

Уровень и содержание образования определяются Университетом, запросами личности и интересами отрасли и общества в целом. В число базовых для НИУ МГСУ и Консорциума направлений подготовки (специальностей) входят: «Архитектура» (бакалавриат, магистратура, аспирантура), «Градостроительство» (бакалавриат, магистратура), «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» (бакалавриат), «Строительство» (бакалавриат, магистратура), «Строительство уникальных зданий и сооружений» (специалитет), «Техника и технологии строительства» (аспирантура). Уникальным конкурентным преимуществом Университета является подготовка значительного количества специалистов по специальности «Строительство уникальных зданий и сооружений» со сроком обучения 6 лет. Проектирование и строительство уникальных строительных объектов – это высокий уровень ответственности, доступный лишь высококвалифицированным специалистам, сочетающим в себе лучшие традиции российской инженерной школы с самыми современными и перспективными расчетно-конструкторскими и производственными технологиями.

Разработка и совершенствование ОПОП ВО и ДПП будет проводиться на основе трансфера результатов исследований НТК и научно-педагогических школ Университета в контексте каждого ПНОТН с учетом передовых научных знаний и технологических достижений для удовлетворения потребностей обучающихся, партнеров, регионов, отрасли, в том числе в части развития инжиниринговых компетенций обучающихся, и повышения глобальной конкурентоспособности образования. К 2030 году число охваченных образовательными программами НИУ МГСУ достигнет 25 тысяч человек, в том числе за счет оптимизации портфеля реализуемых программ, использования современной технологической инфраструктуры, развития корпоративной системы дистанционного обучения, расширения спектра инструментов работы с потребителями образовательных услуг. Предполагается, что в 2030 году каждый студент НИУ МГСУ будет иметь возможность пройти часть образовательной программы (курс, модуль, дисциплину) в вузе-партнере, будет обеспечен масштабный «импорт» студентов из других вузов в рамках академической мобильности. Академическая мобильность, сетевое взаимодействие и онлайн-технологии обеспечат единые высокие стандарты качества архитектурно-строительного образования в различных российских вузах.

Важнейшей задачей является также совершенствование и развитие эффективной системы содействия профильному трудоустройству и

профессиональному развитию выпускников, в том числе целевого направления. В НИУ МГСУ работает Кадровое агентство строительного комплекса и архитектуры (КАСКА), отлажено взаимодействие с Департаментом градостроительной политики города Москвы, ГБУ г. Москвы «Городской центр профессионального и карьерного развития», а также организациями и объединениями строительного комплекса (более 100 организаций).

Стратегические проекты и комплекс локальных проектов обеспечат, в том числе на основе анализа состояния строительной отрасли и прогноза ее развития, совершенствование системы многоуровневого, открытого, глобально конкурентоспособного, непрерывного профессионального образования (НПО) для достижения высокого качества подготовки кадров для строительной и смежных отраслей. Трансформация образовательной деятельности для достижения заявленного результата программы развития будет осуществляться в том числе на основе следующих принципов: равенство возможностей для каждого обучающегося; разумный свободный выбор обучающимся образовательных траекторий; совместное создание знаний; интернационализация образовательной деятельности и развитие программ академической мобильности; цифровизация образовательной деятельности; интеграция результатов исследований в образовательный процесс; непрерывность образования с обеспечением соответствия между содержанием образования и ключевыми компетенциями, формируемыми на каждой ступени, и достижением заданного уровня теоретической и практической компетентности выпускника той или иной ступени непрерывного образования. Будут продолжены работы по реализации дополнительных мер по развитию образования, в том числе с более активным использованием современных методик и образовательных технологий, а также по продвижению предлагаемых образовательных программ.

Проект 2.1.1. «Новые образовательные программы» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «м», «с» пункта 5 Правил проведения отбора образовательных организаций высшего образования для оказания поддержки программ развития образовательных организаций высшего образования в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030», утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 13 мая 2021 г. №729 (далее – Правила)) направлен на разработку совместно с работодателями новых и актуализацию существующих образовательных программ с учетом данных «мировой повестки» в области науки и образования, требований цифровой экономики, анализа рынка труда, на русском и английском языках, в том числе на основе: ФГОС ВО и профессиональных стандартов; компетентностно-модульного подхода;

формирования «ядерной программы» (Core), модулей Major, Minor и Electives в бакалавриате; формирования гибкого набора модульных программ магистратуры с учетом запросов работодателей; согласования программ магистратуры и программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в направлении преемственности содержания и формируемых компетенций; внедрения гибких форм обучения; расширения практики целевого обучения и подготовки студентов под конкретного работодателя; учета потребностей лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов; реализации концепции «образование через всю жизнь».

Проект 2.1.2. «Вертикаль образования» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «л», «п» пункта 5 Правил) направлен на развитие взаимодействия НИУ МГСУ с профильными профессиональными образовательными организациями (колледжами), позволяющего пополнять контингент обучающихся в Университете молодежью, которая по сравнению с выпускниками общеобразовательных организаций (школ) имеет более высокий уровень мотивации профессионального выбора, лучше ориентирована в отношении будущего направления подготовки (специальности) высшего образования. Сотрудничество НИУ МГСУ и колледжей будет строиться, где это возможно, на основе принципа преемственности содержания образовательных программ, при этом последние должны быть достаточно гибкими. Совершенствования требуют и механизмы сокращения сроков обучения в Университете для выпускников колледжей, их ускоренного вовлечения в производственные процессы, в частности, при обучении по индивидуальным учебным планам, в том числе в рамках реализации подпункта «р» пункта 1 Перечня поручений по итогам заседания Президиума Государственного совета Российской Федерации, состоявшегося 21 июня 2022 г. (Пр-1483ГС, п.1а). Будет введена практика проведения целевых дней открытых дверей для студентов и выпускников колледжей. Прежде всего, для этой целевой аудитории в НИУ МГСУ будет воссоздается очно-заочная форма обучения, будет развита система бонусов для обучающихся на контрактной основе.

Проект 2.1.3. «Интернационализация образования» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «з», «к», «л», «н», «р», «с» пункта 5 Правил) предусматривает увеличение численности иностранных граждан, обучающихся в НИУ МГСУ. Их подготовка будет способствовать развитию научной и международной деятельности НИУ МГСУ за счет расширения связей между образовательными, научными и промышленными организациями зарубежных стран и России. Получат развитие рекрутинг иностранных абитуриентов, международная академическая мобильность студентов, аспирантов и НПП в форме профессиональных стажировок, летних / зимних школ, языковых курсов, социально-культурных проектов с зарубежными вузами (в том числе с целью использования их опыта,

навыков и знаний для достижения мирового уровня реализуемых ОПОП ВО и ДПП).

Проект 2.1.4. «Открытый строительный университет» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «з», «к», «н», «о», «с» пункта 5 Правил) предусматривает масштабное внедрение в образовательную практику технологий открытого образования и направлен на повышение доступности качественного архитектурно-строительного образования, создание условий для индивидуализации образовательных траекторий, развитие сетевого взаимодействия и виртуальной академической мобильности, консолидацию ресурсов Консорциума в рамках Сетевого университета для вовлечения школьников в довузовскую подготовку, поддержки региональных организаций, занимающихся этой подготовкой. Предполагаются разработка и актуализация электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по базовым направлениям подготовки (специальностям) и профильным ДПП; организация подготовки кадров с использованием возможностей открытых онлайн-курсов в рамках ОПОП ВО и ДПП; создание условий для реализации дифференцированного подхода к обучению (в том числе реализации прав на качественное образование лиц с ОВЗ).

Проект 2.1.5. «Отраслевая профориентация» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «л», «р» пункта 5 Правил) направлен на повышение престижа архитектурно-строительных направлений подготовки и специальностей среди абитуриентов, формирование на основе довузовской подготовки контингента обучающихся, мотивированных на овладение значимыми для строительной отрасли профессиями. В том числе планируется разработка программ профориентации, развитие на различных уровнях партнерских отношений НИУ МГСУ с общеобразовательными школами и колледжами, открытие молодежного технопарка НИУ МГСУ, развитие зимних и летних школ как инструмента привлечения новых абитуриентов за счет «ярких» курсов Университета.

Проект 2.1.6. «Фокусировка на талантах» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «д», «и», «л», «п», «р» пункта 5 Правил) направлен на проведение олимпиад и конкурсов в рамках Консорциума, сезонных школ, сессий и семинаров (с акцентом на архитектурно-строительную и/или градостроительную тематику, в том числе с участием организаций – членов Консорциума), способствующих выявлению, поддержке и развитию обучающихся с высоким образовательным и творческим потенциалом. Реализация проекта будет способствовать формированию профессиональных и общекультурных компетенций обучающихся, повышению мотивации и активности НПР в рамках наставничества обучающихся в конкурсном и олимпиадном движении, их включению в

научно-педагогические коллективы.

Проект 2.1.7. «Отраслевой центр опережающего дополнительного профессионального образования» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «к», «л», «о», «п», «с» пункта 5 Правил) направлен на: разработку, актуализацию и реализацию ДПП (в том числе в сетевом формате), отвечающих требованиям инновационной экономики по всем приоритетным направлениям развития и «точкам роста» строительной отрасли; развитие корпоративного образования в рамках кадрового обеспечения организаций строительной отрасли; обеспечение дополнительными профильными профессиональными компетенциями специалистов для повышения их конкурентоспособности на рынке труда. Проект предполагает развитие набора информационных сервисов, обеспечивающих навигацию и поддержку граждан при выборе и освоении ДПП.

Проект 2.1.8 «Личные портфолио обучающихся» (в рамках мероприятий согласно пунктам «а», «м», «о» пункта 5 Правил) направлен на создание личных портфолио обучающихся (в том числе на основе развития сервиса «Личный кабинет обучающегося»), отражающих результаты освоения ими образовательных программ, полученные навыки и компетенции в ходе научных, предпринимательских и иных активностей, результаты участия обучающихся в реализуемых в НИУ МГСУ проектах, иные заслуги и достижения обучающихся. Такие портфолио позволят обучающимся всесторонне представить свой потенциал возможному работодателю (при желании), а также будут стимулировать обучающихся к участию в предлагаемых НИУ МГСУ мероприятиях.

Проект 2.1.9. «Осознанная индивидуализация» (в рамках мероприятий согласно пунктам «а», «г», «и», «м» пункта 5 Правил) направлен на методическую поддержку и консультирование обучающихся для обеспечения осознанного выбора ими индивидуальных образовательных траекторий в рамках новых образовательных программ (что весьма критично с учетом того, что именно кадры строительной отрасли в значительной мере обеспечивают безопасность среды жизнедеятельности каждого человека и цена профессиональных ошибок исключительно высока).

Проект 2.1.10. «Гарантии качества» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «ж», «л», «м», «п» пункта 5 Правил) направлен на эффективное участие НИУ МГСУ в создаваемой системе независимой оценки квалификаций (НОК) и знаний кадров строительной отрасли во взаимодействии с национальными объединениями саморегулируемых организаций в строительстве (Национальное объединение строителей

(НОСТРОЙ), Национальное объединение изыскателей и проектировщиков (НОПРИЗ)), разработку единых индикаторов качества подготовки кадров, фондов оценочных средств (ФОС) в рамках Консорциума, информационных ресурсов, развитие профессионально-общественной аккредитации (ПОА) образовательных программ.

Проект 2.1.11. «Навигатор успешной карьеры» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «л», «м», «п», «р», «т» пункта 5 Правил) направлен на повышение эффективности существующих и разработку новых механизмов содействия профильному трудоустройству и профессиональному развитию выпускников и повышение их конкурентоспособности на рынке труда, в том числе на основе формирования комплекса надпрофессиональных компетенций с учетом актуальных и перспективных запросов со стороны организаций-работодателей, обеспечения информационной, организационной и консультационной поддержки, в том числе на основе создания и развития цифровой платформы «СТРОЙ карьеру» для взаимодействия выпускников и работодателей. Предполагается проведение комплексного всестороннего анализа и мониторинга показателей и факторов трудоустройства, а также карьерного развития выпускников НИУ МГСУ, создание специализированной образовательной системы, включающей тренинги, корпоративные программы подготовки и обучения, наставничество, коучинг и другие формы освоения гибких компетенций (адаптивность, навыки коммуникации, лидерство, креативное мышление, рабочая этика, умение работать в команде, системное и критическое мышление, разработка и реализация проектов, самоорганизация, саморазвитие, предпринимательство).

Проект 2.1.12. «Новые методы преподавания» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «о», «п», «р» пункта 5 Правил) направлен на внедрение практики обучения на кейсах, разработки групповых и индивидуальных проектов, на повышение роли самостоятельной работы, проведение интенсивов, проектных сессий, хакатонов и т.п. с целью ускоренного формирования компетенций, а также на внедрение проектного трека в структуру программ бакалавриата как точку деятельностного применения разных дисциплин и применения разных технологий мышления.

Проект 2.1.13. «Целевики – новая волна» (в рамках мероприятий согласно пунктам «а», «г», «и», «м» пункта 5 Правил) направлен на трансформацию работы с целевыми студентами и расширение практики целевого обучения в Университете. В рамках проекта планируется создать механизмы отбора и мотивации студентов для подготовки в интересах организаций (в том числе под конкретные проекты), разработки и реализации индивидуальных образовательных траекторий (ИОТ), ДПП для целевых студентов.

Ожидаемым эффектом от реализации образовательной политики станет повышение востребованности выпускников НИУ МГСУ, комплексная интеграция с российским и мировым образовательным пространством, повышение глобальной конкурентоспособности российского архитектурно-строительного образования с учетом требований рынка труда, а также перспективных задач развития общества и экономики при постоянном обновлении образовательных технологий, формирование в НИУ МГСУ интернационального коллектива обучающихся, обладающего высокой мотивацией к учебе, стремлением к профессиональному и карьерному росту.

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

В Университете имеется развитая инфраструктурная база и необходимое ПО для обеспечения учебного процесса в части формирования цифровых компетенций: функционируют 55 компьютерных классов на 980 автоматизированных рабочих мест (АРМ) (в том числе 4 компьютерных класса на 101 АРМ для самостоятельной работы студентов); обеспечено полное покрытие площадей Университета беспроводной локальной сетью (Wi-Fi), имеется структурированная кабельная сеть (СКС), вычислительные мощности, системы хранения данных (СХД), коммутационные системы; заключены соглашения о сотрудничестве с российскими и зарубежными ИТ-компаниями (Microsoft, Cisco, Dell, Autodesk, Nanosoft и др.), подразумевающие использование новейшего ПО в образовательных целях. Реализуются ОПОП ВО, нацеленные на подготовку ИТ-специалистов для строительной отрасли в рамках направлений подготовки «Прикладная математика» (бакалавриат), «Информатика и вычислительная техника» (бакалавриат, магистратура), «Информационные системы и технологии» (бакалавриат). В ОПОП ВО для всех направлений подготовки и специальностей присутствуют дисциплины, обеспечивающие формирование универсальных и профессиональных цифровых компетенций. Совместно с вузами – членами Консорциума по договору с АНО ВО «Университет Иннополис», в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», актуализированы ОПОП ВО по направлениям подготовки «Строительство» (бакалавриат, магистратура) посредством включения компонентов, формирующих профессиональные компетенции по применению цифровых технологий. В Университете разработана и реализуется программа профессиональной переподготовки «Технологии информационного моделирования в строительстве» для руководителей и специалистов изыскательских и проектных, строительных и эксплуатирующих организаций, других специалистов, заинтересованных в приобретении профессиональных компетенций в области ТИМ в

строительстве и ЖКХ, реализуются три практико-ориентированные программы повышения квалификации («Автоматизированное проектирование объектов строительства с использованием программного комплекса «Autodesk Revit Architecture», «Проектирование инженерных систем», «BIM для руководителей»). Кроме того, с 2022 года начата реализация ДПП для продвинутых пользователей «BIM моделирование для проектировщиков. Продвинутый пользователь». Разработаны сетевые ДПП совместно с НОСТРОЙ («Школа заказчика объектов капитального строительства») и с НОПРИЗ («Технологии информационного моделирования для ГИПов. Требования профессионального стандарта «Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования»).

В целях повышения востребованности выпускников на рынке труда в области цифровых технологий, НИУ МГСУ в 2022 году успешно приступил к реализации проекта «Цифровая кафедра», направленного на формирование практико-ориентированных цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, обеспечивающих возможность практической работы выпускников по новому виду профессиональной деятельности. Формирование заявленных компетенций будет осуществляться в рамках программ профессиональной переподготовки ИТ-профиля, соответствующих требованиям и рекомендациям федерального проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Стратегические проекты и комплекс локальных проектов обеспечат условия для формирования цифровых компетенций и навыков использования цифровых технологий у обучающихся.

Проект 2.1.1.1. «Новые образовательные программы» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «м», «н», «с» пункта 5 Правил), описанный в разделе 2.1 предусматривает, в том числе, разработку новых и актуализацию существующих образовательных программ с введением компетенций и навыков, необходимых в условиях цифровой экономики. Будут разработаны и актуализированы программы дисциплин и модулей в области информационных технологий в строительстве, а также сквозных цифровых технологий с включением их в ОПОП ВО для всех направлений подготовки и специальностей, реализуемых в Университете. Работа будет проводиться в рамках Консорциума, во взаимодействии с Минстроем России.

Проект 2.1.1.2. «Цифровая квалификация» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «м», «н», «о», «с» пункта 5 Правил) направлен на создание и актуализацию на основе программ дисциплин цифровой экономики системы профессиональных модулей (Minor), а также программ

профессиональной переподготовки ИТ-профиля, реализуемых в рамках «Цифровой кафедры», позволяющих обучающимся бесплатно получить дополнительную квалификацию в следующих областях: информационные технологии в строительстве (BIM-менеджер, специалист по ТИМ-проектам); разработка алгоритмов и программ, создание прикладных программных продуктов. Разработка и реализация модулей дополнительной квалификации будет выполняться совместно вузами – членами Консорциума в сетевой форме на базе Сетевого университета.

Проект 2.1.1.3. «Проектное обучение в цифре» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «м» «н», «о», «с» пункта 5 Правил) направлен на вовлечение студентов в проектную деятельность в цифровой среде. С первого курса студенты начнут выполнять интегрированный цифровой проект, охватывающий все разделы архитектурно-строительного проектирования, при этом на ранней стадии овладеют инструментарием цифрового проектирования, приобретут мотивацию к освоению теоретических дисциплин, выработают активную позицию в образовательном процессе, получают навыки командной работы, постигнут основы управления проектами.

Проект 2.1.1.4. «Профессионалы цифровой экономики» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «м» «н», «с» пункта 5 Правил) направлен на получение обучающимися практических навыков в рамках приобретения и закрепления цифровых компетенций, развитие творческого потенциала в условиях цифровой экономики. Проектом предусматривается включение в ОПОП ВО направления подготовки «Строительство» специализированной цифровой практики на базе создаваемого Научно-образовательного центра «Цифровое строительство и эксплуатация» (НОЦ ЦСЭ), Научно-образовательного центра компьютерного моделирования уникальных зданий, сооружений и комплексов им. А.Б. Золотова (НОЦ КМ) и иных научно-образовательных подразделений Университета, а также на базе индустриальных партнеров, активно использующих цифровые технологии. В рамках деятельности НОЦ ЦСЭ будет создана система привлечения и подготовки студентов к участию в российских и международных чемпионатах по применению ТИМ в строительной отрасли, сквозным технологиям цифровой экономики.

Проект 2.1.1.5. «Стартап-инкубатор “Цифровая революция в строительстве”» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «м» «н», «с» пункта 5 Правил) нацелен на создание и развитие в НИУ МГСУ свободного творческого пространства для реализации инновационных идей и инициативных цифровых проектов обучающихся.

Риски частичного недостижения эффекта от реализации политик могут

быть связаны с наличием соответствующих санкций и иных недружественных действий, совершаемых против России, российских юридических и физических лиц.

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

Уникальный кадровый потенциал и материально-техническое обеспечение, широкая сеть партнерских отношений на целевых рынках научно-исследовательской и научно-технической деятельности позволяет НИУ МГСУ осуществлять полный цикл разработки научно-технической продукции – от концепции и проведения поисковых исследований до сертификации и внедрения продукта в реальный сектор экономики. НИУ МГСУ координирует и реализует масштабные научно-технические проекты на всей территории России, включая проекты повышенной государственной важности, например, сопровождение строительства крупных инфраструктурных объектов (объекты энергетической отрасли, в том числе крупнейшие гидротехнические, атомные и нефтеперерабатывающие и газоперерабатывающие комплексы, объекты транспортной и космической инфраструктуры, объекты, непосредственно связанные со стратегическими интересами государства), объектов, возводимых к знаковым международным мероприятиям, проводимым на территории страны, разработка и реализация мероприятий, направленных на предупреждение и предотвращение, а также устранение последствий чрезвычайных ситуаций (восстановление регионов после паводков и др.).

Приоритеты научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок Университета синхронизированы со Стратегией развития строительной отрасли и ЖКХ до 2030 года с прогнозом до 2035 года.

В реализации научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок Университет опирается на выстроенную сеть партнерств с лидерами строительной отрасли и смежных отраслей, взаимодействие с которыми проверено многолетним плодотворным сотрудничеством. Вместе с тем, большие вызовы в строительной отрасли требуют дальнейшей диверсификации круга партнеров и заказчиков.

Стратегические проекты и комплекс локальных проектов обеспечат, в том числе на основе анализа состояния строительной отрасли и прогноза ее развития, повышение результативности исследований и разработок в области строительства, архитектуры, градостроительства и ЖКХ, коммерциализацию и применение полученных результатов интеллектуальной деятельности (РИД), содействуя трансформации науки в

ключевой фактор развития строительной отрасли, укреплению позиций НИУ МГСУ как центра экспертно-аналитических компетенций мирового уровня.

Проект 2.2.1. «Научная коллаборация» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «б», «в», «ж», «з», «и», «м», «н», «п», «с», «т» пункта 5 Правил) направлен на обеспечение результативности и высокого качества фундаментальных, поисковых и прикладных исследований в рамках ПНОТН, с учетом приоритетов государственной политики в сфере науки и инноваций, потребностей архитектурно-строительного комплекса и градостроительства. Предусматривается развитие сетевого взаимодействия и проведение совместных научных исследований в рамках Консорциума, а также с партнерами Университета, интеграция результатов в образовательный процесс.

Проект 2.2.2. «Научно-педагогические школы» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «б», «в», «ж», «з», «и», «к», «м», «п», «с», «т» пункта 5 Правил) направлен на создание и развитие конкурентоспособных на мировом уровне научных коллективов, повышение эффективности работы магистратуры, аспирантуры и докторантуры, а также на закрепление молодых ученых в НИУ МГСУ. Поддержка научно-педагогических школ будет синхронизирована с ПНОТН, предусматривается формирование новых и кадровое усиление существующих диссертационных советов. Получит развитие запущенная в НИУ МГСУ в 2021 году система внутриуниверситетских грантов на приоритетные исследования и разработки, будет увеличиваться число защит диссертаций, повышаться эффективность работы аспирантуры НИУ МГСУ, совершенствоваться система доступа к ресурсам ГР ЦКП. Планируется формирование системы скидок для обучающихся на контрактной основе и учреждение стипендий для обучающихся на бюджетной основе в зависимости от результатов их научной деятельности, развитие системы наград НИУ МГСУ.

Проект 2.2.3. «Научно-инновационные кластеры» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «б», «в», «ж», «з», «и», «к», «м», «п», «с», «т» пункта 5 Правил) предусматривает оптимизацию сети научных подразделений НИУ МГСУ, в том числе в части создания и поддержки совместных научных подразделений и базовых (корпоративных) кафедр с организациями строительной отрасли, направлен на генерацию новых знаний в области строительства, архитектуры, градостроительства и ЖКХ, выявление РИД, выполнение научно-технических, экспертно-аналитических, инжиниринговых и проектных работ, оказание научно-технических услуг по договорам с организациями. В рамках совершенствования механизмов создания и управления правами на РИД планируется формирование центра коммерциализации РИД для сопровождения и поддержки инновационных проектов от идеи до продукта с участием технологических

предпринимателей. Значительный потенциал повышения эффективности и результативности научных исследований связан с плановым развитием взаимодействия кафедр и научных подразделений НИУ МГСУ.

Проект 2.2.4. «Передовой инжиниринг» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «в», «г», «ж», «м», «о», «п» пункта 5 Правил) направлен на увеличение вклада науки и техники в развитие строительной отрасли, апробацию и внедрение ТИМ на различных стадиях жизненного цикла строительного объекта, продвижение инновационных разработок, созданных НПР Университета, подготовку силами НТК НИУ МГСУ проектной документации для строительства, капитального и текущего ремонтов объектов Университета (прежде всего, общежитий), в том числе с интеграцией результатов научных исследований в проектную практику.

Проект 2.2.5. «Публикации мирового уровня» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «б», «в», «ж», «и», «к», «л», «м», «п», «с», «т» пункта 5 Правил) направлен на создание условий и оказание помощи НПР и обучающимся НИУ МГСУ в подготовке статей для публикации в международных рецензируемых научных изданиях, в том числе с высоким импакт-фактором и на повышение наукометрических показателей. Планируется создание Отраслевого бюро научного перевода, в котором будет организована работа по переводу публикаций, стилистической правке статей, представляемых в зарубежные издания, формированию навыков академического письма и работы с библиографическими системами и сервисами. Поддержка научных журналов Университета будет состоять в их популяризации, расширении читательской аудитории, привлечении высококвалифицированных авторов и рецензентов, повышении качества статей и экспертизы, формировании портфеля статей, подготовке англоязычных версий изданий, продвижении журналов в российские и международные базы данных.

Проект 2.2.6. «Центр мониторинга строительной отрасли» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «в», «к», «р» пункта 5 Правил) направлен на реализацию Университетом во взаимодействии с РААСН функций аналитического мониторинга состояния и перспектив развития российского архитектурно-строительного комплекса и градостроительства с позиций отраслевой науки и отраслевого образования, в том числе в части реализации национальных проектов и достижения национальных целей. Получит развитие экспертно-аналитическая деятельность Университета в интересах Минобрнауки России и Минстроя России. Научный форсайт будет обеспечивать прогнозирование будущего состояния отраслей науки и технологий, в которых могут быть представлены результаты, полученные Университетом, причем основной задачей научного форсайта будет определение направлений развития с высоким потенциалом, в том числе в

части получения результатов мирового уровня.

Проект 2.2.7. «Атлас компетенций» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «б», «в», «ж», «з», «и», «к», «л», «м», «п», «с» пункта 5 Правил) направлен на разработку и периодическую актуализацию «Атласов компетенций» Университета – являющихся презентациями возможностей коллективов Университета по выполнению исследований и разработок.

Ожидаемым эффектом от реализации научно-исследовательской политики и политики в области инноваций и коммерциализации разработок станет получение и передача знаний, востребованных для развития строительной отрасли, интеграция с российским и мировым научным пространством, трансфер результатов в образовательную деятельность, формирование на базе НИУ МГСУ при участии организаций – членов Консорциума экспертно-аналитического центра строительной отрасли.

2.3 Молодежная политика.

Главной целью молодежной политики является воспитание конкурентоспособного, ориентированного на общечеловеческие ценности специалиста, способного на высоком профессиональном уровне решать отраслевые задачи, осмысливать последствия принимаемых решений, нести нравственную и гражданскую ответственность за свои профессиональные действия. В настоящее время в НИУ МГСУ: работает Студенческое научное общество (СНО), являющееся победителем московского и призером всероссийского конкурсов СНО; на кафедрах имеются научно-образовательные кружки, вовлекающие студентов в науку; функционируют Музей МИСИ-МГСУ (с декабря 1972 года), более 10 студенческих объединений разной направленности (творческие (КВН движение, театральная студия, творческая мастерская, танцевальные коллективы), спортивные (студенческий спортивный клуб), общественные (профком, студенческий совет, студенческий парламентский клуб), волонтерские (волонтерский центр), информационные (студенческие медиа) и профессиональные (студенческие строительные отряды)), клуб международного сотрудничества «Интерклуб» (задачами которого являются формирование и развитие культуры межнационального общения, укрепление единого общеобразовательного пространства, содействие реализации патриотического воспитания и профилактики межнациональных и межкультурных конфликтов); действует система кураторства, направленная на обеспечение адаптации обучающихся младших курсов, реализацию коммуникативного потенциала обучающихся в учебной группе, развитие их творческого потенциала, социального интеллекта в коллективных видах деятельности, активной позиции обучающихся в учебно-воспитательном процессе; ведется профилактика

экстремизма и терроризма в молодежной среде.

Стратегические проекты и комплекс локальных проектов, совершенствование системы материального и нематериального стимулирования обучающихся и работников, вовлекаемых в общественно-значимую деятельность Университета, обеспечат сохранение и развитие социокультурной среды и традиций НИУ МГСУ, распространение эффективных механизмов социальной мобильности через образование, реализацию мер поддержки талантов, совершенствование системы формирования гармонично и всесторонне развитой личности с высокой гражданской и социальной ответственностью на основе духовно-нравственных ценностей народов России, исторических и национально-культурных традиций.

Проект 2.3.1. «Волонтерские инициативы» (в рамках мероприятий согласно подпункту «п» пункта 5 Правил) предусматривает создание в НИУ МГСУ локальной добровольческой площадки, предназначенной для широкого вовлечения всех групп молодежи в волонтерское движение в сотрудничестве с работодателями и общественными организациями Москвы. В рамках проекта планируется проведение образовательных мероприятий, направленных на повышение компетенций студентов-волонтеров, формирование ценностей здорового образа жизни (ЗОЖ), развитие кадрового донорства. Получат развитие взаимодействия между волонтерами, волонтерскими организациями и представителями государственных органов, некоммерческими организациями, молодежными общественными организациями, организациями социальной направленности. Будут созданы механизмы реализации студенческих инициатив социального, событийного, экологического, культурного, международного, просветительского волонтерства, развития движения студенческих строительных отрядов, механизмы внедрения федеральных, региональных проектов и программ в деятельность волонтерской организации. Важную роль будет играть инклюзивное волонтерство – в добровольческую деятельность будут вовлекаться обучающиеся с ОВЗ.

Проект 2.3.2. «Воспитание в приоритете» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «п», «р» пункта 5 Правил) направлен на усиление роли кафедр, научных подразделений и институтов в реализации воспитательной функции ВО. В частности, знакомство обучающихся с реновируемым Музеем МИСИ-МГСУ станет важным элементом духовно-нравственного воспитания молодежи, формирования в среде студенчества самосознания, человеческих отношений, приобщения обучающихся к культурным ценностям своего Отечества, воспитания активной гражданственности.

Проект 2.3.3. «Интернациональный университет» (в рамках мероприятий

согласно подпунктам «л», «р» пункта 5 Правил) направлен на создание многонациональной молодежной среды, формирующей навыки бесконфликтного межкультурного общения, взаимовыручки, конструктивного диалога и сотрудничества. Акцент будет сделан на оказании адаптационной поддержки иностранным гражданам и на создании интернациональных площадок, объединяющих молодежь разных национальностей на основе общего дела. Планируются: создание Школы тьюторов “InterSchool” для подготовки специалистов в области социокультурной адаптации и гармонизации межнациональных отношений в студенческой среде; создание Психологического центра для психологического сопровождения иностранных обучающихся на всех этапах их жизни в НИУ МГСУ, в том числе проведения информационно-просветительских и тренинговых мероприятий; создание на базе Интерклуба экскурсионной программы «Россия моими глазами» для интеграции иностранных обучающихся в русскоязычную среду, знакомства с архитектурным наследием, культурой и историей России.

Проект 2.3.4. «Студенческое предпринимательство» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д» «м», «п» пункта 5 Правил) предусматривает создание и развитие центра студенческого предпринимательства, выступающего как пространство возможностей, коллективной работы, территория формирования среды технологических и социальных предпринимателей (путем вовлечения молодежи в научную и инновационную деятельность, развития молодежного предпринимательства, обеспечения синергетического эффекта взаимодействия НПР и предпринимателей). Будет расширена практика организации в НИУ МГСУ молодежных научных мероприятий, проведения акселерационных программ, введены дополнительные меры поддержки НПР, выступающих в качестве инициаторов и организаторов научных исследований для молодых ученых, аспирантов, студентов. Студенты НИУ МГСУ смогут защищать дипломы на основе стартапов (в формате наукоемких отраслевых бизнес-проектов). Научная экспертиза разработок студентов будет осуществляться силами НТК Университета.

Проект 2.3.5. «Клуб выпускников МИСИ-МГСУ» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д» «м», «п» пункта 5 Правил) направлен на повышение уровня вовлеченности выпускников НИУ МГСУ в сферы его деятельности через создание возможностей для их участия в образовательной, научной и проектной деятельности Университета, развитие программы наставничества «выпускник – студент», программ лояльности. Выпускники станут ключевыми участниками продвижения бренда Университета, маркетинга образовательных программ, распространения технологических разработок. Клуб выпускников МИСИ-МГСУ (далее – Клуб), создаваемый с учетом опыта работы Ассоциации

выпускников МГСУ-МИСИ, будет проводить мониторинг профессиональных траекторий выпускников, создаст портал профилей лучших выпускников. В задачи Клуба войдет вовлечение выпускников в реализацию проектов развития НИУ МГСУ, участие в грантовых и стипендиальных программах, поддержку талантливых студентов, в том числе из малообеспеченных семей, выпускники будут привлекаться к преподаванию в рамках ОПОП ВО и ДПП, встречаться с обучающимися для трансляции историй успеха. Предстоит разработать и реализовать Программу лояльности, которая подразумевает предоставление скидок, бонусов и иных сервисов для выпускников, обучающихся и работников Университета.

Проект 2.3.6. «Центр компетенций» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «д», «п», «р», «т» пункта 5 Правил) направлен на обеспечения участия Университета в проекте «Оценка и развитие управленческих компетенций в российских образовательных организациях» автономной некоммерческой организации (АНО) «Россия – страна возможностей» для оценки и развития надпрофессиональных компетенций («мягких навыков») обучающихся (в том числе с целью ориентации на запросы конкретных организаций строительной отрасли) и работников Университета, подготовки квалифицированных кадров для строительной отрасли, максимально адаптированных к задачам современного рынка труда, в том числе в части выявления и развития предпринимательских идей и проектов у обучающихся. Планируется разработка методик, технологий и форм образовательной деятельности по формированию («мягких навыков») у обучающихся в ходе учебной и внеучебной деятельности, актуализаций образовательных программ.

Проект 2.3.7. «Развитие студенческого спорта» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «л», «п», «р», «с» пункта 5 Правил) направлен на обеспечение эффективного функционирования сети спортивных секций по различным видам спорта, организацию участия спортивных сборных команд Университета в соревнованиях различного уровня, проведение встреч с заслуженными спортсменами по различным видам спорта.

Ожидаемым эффектом от реализации молодежной политики станет гармонизация творческой, образовательной, воспитательной и волонтерской деятельности в едином университетском научно-образовательном пространстве, а также формирование стройной системы национальных ценностей, пронизывающей все уровни образования.

2.4 Политика управления человеческим капиталом.

Кадровый состав Университета, являющийся конкурентным преимуществом НИУ МГСУ, неоднороден, включает в себя сотрудников разного возраста,

квалификации, опыта, потенциала. Поэтому политика управления человеческим капиталом по отношению к различным категориям сотрудников требует специализированных организационно-управленческих решений. Проектом программы предусматривается стратегия преумножения человеческого капитала НИУ МГСУ на основе подготовки собственных специалистов высокой квалификации в рамках развиваемых направлений, привлечения высококвалифицированных специалистов, создания условий, способствующих профессиональному развитию и закреплению квалифицированных, опытных и социально ответственных работников, эффективной организации их труда. Планируется обеспечить оптимальный баланс численности специалистов разных возрастных групп, уровня квалификации, преемственность поколений с учетом базовых требований к качеству кадрового состава, установленных ФГОС с учетом показателей мониторинга эффективности деятельности вузов. НИУ МГСУ должен сохранить свою открытость для НПР из лучших российских и зарубежных научно-образовательных центров, уметь привлекать иностранных НПР, активную и перспективную молодежь. Важным принципом управления кадровым потенциалом будет сочетание требований к уровню владения цифровыми, образовательными и исследовательскими технологиями с возможностью последовательного повышения этого уровня в рамках соответствующих образовательных мероприятий и программ. Кадровая политика НИУ МГСУ будет направлена в том числе на усиление научно-педагогического потенциала университета за счет рекрутинга ученых и специалистов высшей квалификации, включая граждан иностранных государств.

Стратегические проекты и комплекс локальных проектов позволят сформировать кадровый потенциал, способный обеспечить становление и развитие строительного университета мирового уровня.

Проект 2.4.1. «Личностный рост на основе эффективного контракта» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «ж», «л», «м», «п» пункта 5 Правил) направлен на повышение индивидуальной результативности работников путем внедрения индивидуально-ориентированных траекторных систем мотивации, создания комплексной системы оценки результативности деятельности подразделений и каждого работника НИУ МГСУ на базе развития кадровой информационной среды, непрерывного мониторинга квалификации НПР, постоянного практико-ориентированного обучения персонала по ДПП (в том числе в рамках Консорциума, на базах индустриальных партнеров преимущественно из строительного комплекса Москвы), углубленной лингвистической подготовки НПР и административно-управленческого персонала.

Проект 2.4.2. «Привлечение практиков из отрасли» (в рамках мероприятий

согласно подпунктам «а», «г», «ж», «и», «п» пункта 5 Правил) направлен на привлечение в НИУ МГСУ специалистов-практиков из организаций реального сектора экономики, прежде всего, к преподаванию на базовых направлениях подготовки (специальностях) с учетом фокусировки на российских и мировых фронтах.

Проект 2.4.3. «Молодежная смена» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «ж», «л», «м», «п», «т» пункта 5 Правил) направлен на восполнение научно-педагогических кадров НИУ МГСУ и строительной отрасли, улучшение их квалификационного и возрастного составов, сохранение преемственности поколений в науке и образовании, стимулирование повышения эффективности и результативности. В частности, возможность трудоустройства в НИУ МГСУ будут получать лучшие аспиранты.

Проект 2.4.4. «Кадровый резерв» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «ж», «л», «м», «п», «т» пункта 5 Правил) направлен на формирование внешнего и внутреннего кадрового резерва Университета, обеспечение потребностей в квалифицированном персонале, предотвращение текучести наиболее ценных кадров, повышение мотивации профессиональной деятельности и создание условий для профессионального и карьерного роста лучших сотрудников на основе современных персонал-технологий. Механизм реализации связан в том числе с развитием ДПП, стажировок на базе ведущих научно-образовательных и промышленных центров для работников НИУ МГСУ.

Проект 2.4.5. «Гаст-профессор» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «б», «в», «г», «д», «ж», «з», «к», «л», «м», «п», «р» пункта 5 Правил) направлен на приглашение ведущих иностранных и российских НПР для проведения учебных занятий, мастер-классов, руководства выпускными квалификационными работами (ВКР), НИР, проектами и др.

Ожидаемым эффектом от реализации политики управления человеческим капиталом станет формирование сохраняющего лучшие традиции Университета, преумножающего имеющийся опыт и знания, обладающего высокой мотивацией к созданию Университета будущего, сбалансированного по уровню квалификации и возрасту коллектива высококвалифицированных конкурентоспособных специалистов, способных решать стратегические задачи НИУ МГСУ по основным направлениям деятельности.

2.5 Кампусная и инфраструктурная политика.

Существующий имущественный комплекс НИУ МГСУ, сформированный в разные исторические периоды, по площадям достаточен для развития, но

частично устарел. Необходимо, избавившись от непрофильного имущества и сохранив целостность комплекса, провести работы по его текущему и капитальному ремонту, реставрации и эффективному использованию. В 2021-2030 годах, в частности, планируется реновация кампуса Университета (при условии выделения дополнительного финансирования), в том числе: строительство общежития для обучающихся НИУ МГСУ на 960 мест (корпус 5; по адресу: Москва, Ярославское шоссе, вл. 26); строительство Ледовой арены НИУ МГСУ (по адресу: Москва, Ярославское шоссе, вл. 26); реставрация и приспособление к современному использованию объекта культурного наследия федерального значения «Дом Мусина-Пушкина, три флигеля и ограда, конец XVIII в., арх. М.Ф. Казаков» (по адресу: г. Москва, ул. Спартаковская, вл. 2, корп. 1, 2, 4, 5, 6; вл. 2/1, стр. 3), капитальный ремонт (или реконструкция) зданий, не являющихся объектами культурного наследия на территории указанного объекта культурного наследия федерального значения; дальнейшее комплексное благоустройство территорий НИУ МГСУ. Необходима модернизация инженерной инфраструктуры зданий, коммуникаций, монтаж систем обеспечения безопасности объектов, благоустройство территории, дальнейшее внедрение ресурсосберегающих технологий. Таким образом, основной кампус НИУ МГСУ, как общее многофункциональное, межнациональное пространство, должен получить дальнейшее развитие, чтобы не уступать инфраструктуре лучших европейских вузов. Он должен стать конкурентным преимуществом НИУ МГСУ, позволяющим привлекать отечественных и зарубежных ученых и студентов, служить общественным культурно-экологическим, комфортным и безопасным пространством для жителей и гостей Москвы. Кампусная и инфраструктурная политика НИУ МГСУ направлена на реализацию ключевого принципа – от комфортного кампуса к комфортному городу. Цель этой политики заключается в создании безопасной, комфортной, соответствующей требованиям времени среды для обучающихся и работников НИУ МГСУ, в формировании кампуса как центра урбанистики Москвы, дискуссионной площадки для обсуждения актуальных вопросов образования и науки, реализации различных проектов и др.

Стратегические проекты и комплекс локальных проектов обеспечат уровень развития материально-технической базы Университета и его инфраструктуры, достаточный для достижения стратегической цели Университета.

Проект 2.5.1. «Имущественный комплекс МГСУ – основа безопасного развития образования, науки и творчества» (в рамках мероприятий согласно подпункту «е» пункта 5 Правил) направлен на развитие материально-технической базы (МТБ), модернизацию и содержание имущественной инфраструктуры НИУ МГСУ, ресурсное обеспечение научно-

исследовательской деятельности (НИД), инновационной и образовательной деятельностью НИУ МГСУ, включая приобретение современных энергоэффективных приборов и оборудования для создаваемых и уже функционирующих структурных подразделений и аудиторий. Кроме того, в рамках проекта намечено обеспечение на территории кампуса доступной среды для инвалидов и лиц с ОВЗ, дальнейшее развитие системы комплексной безопасности НИУ МГСУ путем интеграции существующих систем и внедрения новых элементов, обеспечивающей личную безопасность обучающихся и работников, а также нормальные условия реализации деятельности НИУ МГСУ.

Проект 2.5.2. «Развитие Головного регионального центра коллективного пользования научным оборудованием и установками НИУ МГСУ» (в рамках мероприятий согласно подпункту «е» пункта 5 Правил) направлен на развитие инфраструктуры научной деятельности, создание и оснащение новых лабораторий и центров НИУ МГСУ, в том числе на основе квотного распределения использования уникального и высокотехнологичного оборудования, а также наукоемкого ПО подразделениями НИУ МГСУ. Планируется продолжить хорошо зарекомендовавший себя опыт практической подготовки обучающихся на базе ГР ЦКП. Будут совершенствоваться механизмы совместного использования дорогостоящей инфраструктуры с организациями-партнерами.

Проект 2.5.3. «МГСУ – территория спорта и комфорта» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «е», «п», «р» пункта 5 Правил) направлен на: дальнейшее развитие и эффективную эксплуатацию спортивного комплекса НИУ МГСУ; повышение доступности спортивно-оздоровительной инфраструктуры для обучающихся и работников; создание условий активного участия обучающихся и работников в укреплении своего здоровья для наиболее полного овладения знаниями, профессией, для оптимизации производственной, социальной и личной жизни; улучшение МТБ деятельности спортивных секций; развитие доступной (безбарьерной) среды для инвалидов и лиц с ОВЗ; повышение качества условий проживания обучающихся в общежитиях; пропаганду активных форм досуга и отдыха, в том числе среди населения города Москвы. Планируется развитие социокультурной системы «Университетская среда – городская среда» путем создания на территории главного кампуса открытых многофункциональных площадок и востребованных социокультурных точек притяжения, доступных для жителей города. На территории кампуса будут проводиться массовые спортивные мероприятия для жителей города, обучающихся и работников НИУ МГСУ.

Проект 2.5.4. «Создание молодежных пространств свободного пользования» (в рамках мероприятий согласно подпункту «е» пункта 5 Правил) направлен

на создание коворкинг-пространства для обучающихся, которое станет местом командной и индивидуальной деятельности. Следствием будет развитие творческих навыков, создание проектов, воплощение студенческих инициатив, в том числе в рамках инновационной деятельности.

Проект 2.5.5. «Корпоративная культура и традиции» (в рамках мероприятий согласно подпункту «е» пункта 5 Правил) направлен на сохранение традиций Университета и формирование корпоративной культуры как факторов консолидации коллектива НИУ МГСУ. С учетом 100-летних традиций и необходимости формирования стойкой визуальной и ассоциативной привязки исторически преемственного бренда НИУ МГСУ к головному строительному университету страны будет произведен ребрендинг фирменного стиля, соответствующее эстетическое оформление корпусов и территории Университета. Планируется расширение взаимодействия НИУ МГСУ со средствами массовой информации (СМИ), другими информационными ресурсами, работодателями (в том числе с HR-службами организаций строительной отрасли).

Проект 2.5.6. «Экспериментальная площадка» (в рамках мероприятий согласно подпункту «в», «е», «к», «р», «с» пункта 5 Правил) направлен на формирование на базе кампуса Университета экспериментальной площадки для демонстрации и отработки технологических решений, использования результатов исследований и разработок НТР Университета.

Ожидаемым эффектом от реализации кампусной и инфраструктурной политики станет антитеррористическая защищенность кампуса НИУ МГСУ, комфортная образовательная, научная и социокультурная среда для обучающихся и сотрудников, создающая условия для всестороннего развития личности и позволяющая эффективно решать стоящие перед Университетом задачи, улучшать социальную обстановку города.

2.6 Система управления университетом.

Действующая система управления НИУ МГСУ соответствует законодательству Российской Федерации и уставу НИУ МГСУ, основана на сочетании принципов единоначалия и коллегиальности, обеспечивает эффективное функционирование структурных подразделений. Органами управления НИУ МГСУ являются (полномочия определены Уставом НИУ МГСУ): конференция работников и обучающихся НИУ МГСУ (далее – Конференция); Ученый совет НИУ МГСУ, избираемый Конференцией; ректор НИУ МГСУ, избираемый Конференцией; Попечительский совет НИУ МГСУ.

Ученый совет НИУ МГСУ является коллегиальным органом, осуществляющим общее руководство Университетом. В состав Ученого совета входят ректор,

проректора, директора институтов (в соответствии с решением Ученого совета), другие члены, избираемые путем тайного голосования. Конференцией определена общая численность Ученого совета НИУ МГСУ в 60 человек. Работа Ученого совета НИУ МГСУ осуществляется по утвержденному годовому плану. Решения Ученого совета НИУ МГСУ реализуются через приказы ректора, который осуществляет непосредственное управление деятельностью Университета. Исполнение части своих полномочий передано ректором проректорам по направлениям деятельности, принятым на работу по срочным договорам.

В НИУ МГСУ также функционируют совещательные коллегиальные органы, для решения текущих вопросов проводятся оперативные совещания на всех уровнях управления по различным направлениям деятельности, в том числе ректорские совещания по общим, в том числе финансовым, вопросам.

Попечительский совет НИУ МГСУ был учрежден в 2004 году при поддержке Правительства Москвы как организация, объединившая на добровольной основе всех, кто заинтересован в решении актуальных задач развития Университета и формировании его как центра подготовки высококвалифицированных специалистов строительной отрасли, однако в 2014 году фактически прекратил нормальное функционирование. В 2020 году была начата работа по воссозданию Попечительского совета, в новый состав были привлечены представители государственных структур, руководители ведущих организаций строительной отрасли. Первое заседание нового состава Попечительского совета состоялось 02 июня 2021 г. Обеспечивая взаимодействие со строительным комплексом России, в частности, Москвы и другими организациями, Попечительский совет эффективно связывает производство, отрасль и профессиональное образование.

Необходимость реализации стратегических проектов и комплекса локальных проектов, повышение роли работников НИУ МГСУ в принятии решений потребовали дальнейших изменений в системе управления, предусматривающих: внедрение проектного управления реализацией Программы, совершенствование принципов, механизмов и методов управления, в том числе переход, при необходимости, НИУ МГСУ к организационно-правовой форме автономного учреждения с проработкой соответствующей локальной нормативной документации, обеспечивающей совершенствование структуры и системы управления качеством образования и научных исследований. Структурная и содержательная трансформация НИУ МГСУ будет осуществляться во взаимодействии с индустриальными партнерами и организациями – членами Консорциума с обеспечением надлежащей культуры управления и интеграцией системы управления на основе данных.

Проект 2.6.1. «Органы управления» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «к», «н», «с» пункта 5 Правил) нацелен на обеспечение эффективного управления реализацией Программы в соответствии с современными принципами и стандартами управления проектами, четкой координации всех участников, учета ресурсов и определения внутреннего потенциала развития, выполнения системы проектов, учета успешных практик лучших мировых университетов. Органы управления реализацией Программы: Координационный совет Программы; ректор НИУ МГСУ; Дирекция Программы и/или Проектный офис Программы; Ученый совет НИУ МГСУ; Попечительский совет НИУ МГСУ; Совет Консорциума. Координационный совет Программы из представителей НИУ МГСУ и, при необходимости, РААСН, научных и общественных организаций, бизнес-сообщества и органов власти (по согласованию) предназначен для проведения общественной экспертизы и контроля за ходом и эффективностью реализации Программы. В функции данного органа входят: рассмотрение материалов о ходе реализации Программы; общественный контроль соответствия достигнутых и плановых показателей эффективности реализации Программы; подготовка рекомендаций по корректировке деятельности; подготовка предложений для Минстроя России, Правительства Москвы, Минобрнауки России по эффективному внедрению и распространению результатов реализации Программы; взаимодействие с партнерами НИУ МГСУ; управление бюджетом Программы, организация привлечения дополнительных внебюджетных средств, контроль за целевым и эффективным использованием средств Программы; утверждение внутренних нормативных документов, связанных с реализацией Программы; инициализация разработки нормативных и методических материалов, необходимых для реализации Программы. Дирекция Программы предназначена для оперативного управления Программой, выполняя следующие функции: планирование использования основных ресурсов НИУ МГСУ для достижения стратегических целей Программы; утверждение плана реализации мероприятий (проектов) на календарный год; рассмотрение и принятие отчетов о выполнении мероприятий (проектов) и достижении установленных показателей эффективности реализации Программы; подбор ответственных исполнителей мероприятий и проектов; управление портфелем проектов, принятие предложений по их корректировке; формирование отчетной документации о ходе реализации Программы; пропаганда и информирование общественности о деятельности Университета в рамках реализации Программы. В 2022 году развернута специализированная организационная единица – Проектный офис Программы, в зону ответственности которого вошли вопросы сопровождения реализации Программы, в том числе в части стратегических проектов, обеспечение единого окна взаимодействия участников стратегических проектов и

ответственных за реализацию политик. В целях совершенствования и развития экспертно-аналитической деятельности создан Экспертный совет Университета, сформирован пул экспертов НИУ МГСУ. Кроме того, поэтапно реализуется вовлечение студентов и студенческих сообществ в обсуждение проблемных вопросов и принятие стратегических решений в области развития Университета.

Проекты 2.6.2. «Команды лидеров проектов» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «к», «н», «с» пункта 5 Правил) нацелен на эффективное управление выполнением и мониторинг проектов в рамках Программы силами руководителей проектов, которые создадут рабочие группы исполнителей проекта и будут нести ответственность за качество и сроки его реализации. В функции руководителя проекта входят оперативное управление работами, планирование расходования средств, составление отчетных документов по проекту. В целом, будет выстроена оптимальная система коммуникации и управления реализацией Программы между участниками и заинтересованными сторонами, как на уровне отдельных направлений, так и в рамках отдельных подразделений. Программа подразумевает матричную систему управления. В составы команд всех стратегических проектов для погружения в их содержание, а также в фокус целевой модели Университета будут включены представители Университета, ответственные за реализацию молодежной политики и политики по управлению человеческим капиталом.

Проект 2.6.3. «Управление качеством и результативностью» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «б», «в», «г», «д», «е», «ж», «з», «и», «к», «л», «м», «о», «п», «р», «с», «т» пункта 5 Правил) нацелен на введение системы ключевых показателей эффективности (KPI – Key Performance Indicators) для всех уровней и категорий работников. Несмотря на то, что в Университете уже действует система эффективного контракта, предлагается перейти к более персонифицированной шкале ответственности и мотивации работников, что позволит повысить коллективную результативность деятельности в рамках реализации Программы.

В целом, логика достижения целевого состояния НИУ МГСУ состоит в административной, инфраструктурной и финансовой поддержке научно-исследовательских, образовательных и иных объединений внутри Университета, результаты которых являются перспективными на мировом уровне, имеют большой потенциал коммерциализации и охватывают широкий спектр научных направлений. Функционально именно такие объединения соответствуют стратегическим и локальным проектам. Конкретные действия будут носить проектный характер (цель, применимость результатов, сроки, ответственный, ресурсы) и будут

реализованы с учетом лучших практик проектного управления.

2.7 Финансовая модель университета.

Действующая финансовая модель НИУ МГСУ основана на сочетании бюджетных и внебюджетных источников, доля внебюджетных доходов составляет 33% (здесь и далее без учета филиалов). В 2020 году фактический объем доходов составил 4.940 миллиардов рублей, при этом на финансирование научных исследований и разработок пришлось 18% от общего объема поступлений, на образовательную деятельность – 70%. Внебюджетные доходы НИУ МГСУ характеризуются приростом, наблюдается положительная динамика поступлений по программам ВО (в 2020 году доля в структуре внебюджетных доходов составила 49%) и интенсивный рост доходов по научно-исследовательским (НИР), научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам (НИОКР) (в 2020 году доля в структуре внебюджетных доходов составила 42%). В структуре расходов существенную долю занимают расходы на развитие образовательной и научной-исследовательской деятельности, включая закупку научно-лабораторного оборудования.

Объемы финансового обеспечения реализации Программы из средств федерального бюджета (базовая и специальная (при наличии) части) будут уточняться в установленном порядке. Внебюджетное финансовое обеспечение Программы будет ежегодно составлять до 100 процентов от соответствующего ежегодного объема средств федерального бюджета (базовая часть гранта, специальная часть гранта (при наличии) и осуществляться за счет собственных средств НИУ МГСУ, сформированных из доходов от реализации ОПОП ВО и ДПП, научной и прочих видов деятельности. Для оперативного решения вопросов финансового обеспечения выполнения Программы в расходах, начиная с 2021 года, будет предусмотрена статья «Дополнительное финансирование программы», при этом финансовое обеспечение мероприятий Программы будет осуществляться на основе разработки и утверждения сметы проектов (мероприятий).

Реализация стратегических проектов и комплекса локальных проектов обеспечит развитие НИУ МГСУ как финансово устойчивого университета, планомерно повышающего свои конкурентные позиции среди ведущих российских и зарубежных вузов, при этом финансовая модель НИУ МГСУ на период с 2021 по 2030 годы будет строиться на основе кооперации НИУ МГСУ с отраслью. Ключевыми принципами финансовой модели Программы являются: централизованное перераспределение финансовых ресурсов, в том числе для развития фронтальных направлений; административное регулирование реализации Программы с помощью индикативных планов, в

которых централизованно определяются объемы и структура инвестиционных потоков.

В 2030 году финансовая модель предусматривает выполнение следующих основных показателей (относительно 2020 года): увеличение объема НИОКР в расчете на одного НТР в 2 раза; увеличение доходов НИУ МГСУ из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НТР в 1.7 раза; увеличение объема затрат на исследования из собственных средств в расчете на одного НТР более чем в 80 раз; увеличение объема доходов от реализации ДПП более чем в 4 раза; увеличение объема доходов от распоряжения исключительными правами на РИД в расчете на одного НТР более чем в 3 раза.

Наращиванию финансовой автономности НИУ МГСУ будет способствовать: увеличение объемов реализации ОПОП ВО и ДПП, расширение целевого приема абитуриентов и целевого обучения студентов; увеличение доходов от НИР и НИОКР, наращивание консультационных и экспертных услуг, оказываемых Университетом; увеличение доходов от реализации РИД; рост интереса к Университету со стороны абитуриентов, развитие академической мобильности обучающихся, иные меры.

Проект 2.7.1. «Инвестиции в развитие будущего» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «в», «г», «е», «ж», «к», «м», «р» пункта 5 Правил) направлен на вовлечение Попечительского совета, успешных и талантливых выпускников в развитие НИУ МГСУ, создание эндаумент-фонда НИУ МГСУ, в том числе с использованием ресурсов Некоммерческой организации «Фонд развития строительного образования и науки».

Проект 2.7.2. «Повышение финансово-экономической эффективности» (в рамках мероприятий согласно подпункту «е» пункта 5 Правил) направлен на сокращение избыточных расходов НИУ МГСУ за счет увеличения функций, передаваемых на аутсорсинг, сокращения доли обеспечивающего персонала в пользу работников (прежде всего, НТР), реализующих флагманские и(или) коммерчески выгодные проекты), упразднения неэффективных структурных подразделений, не имеющих перспектив развития. Средства, высвободившиеся от сокращения избыточных расходов, будут направляться на увеличение заработных плат наиболее эффективных работников и на дальнейшее поэтапное повышение средней заработной платы НТР.

Реализация описанной финансовой модели должна обеспечить долгосрочную финансовую устойчивость НИУ МГСУ и возможность инвестирования значительной доли средств в реализацию стратегических и локальных проектов.

2.8 Политика в области цифровой трансформации.

Политика НИУ МГСУ в области цифровой трансформации нацелена на создание единой цифровой среды, объединяющей все действующие информационные системы или планируемые к реализации в рамках стратегических и локальных проектов, и позволяющей повысить качество образовательного процесса, его доступность для обучающихся, усовершенствовать системы мониторинга и поддержки научной и прочих видов деятельности, гарантировать надежность и бесперебойность информационного обмена, развить кадровый потенциал и обеспечить обучающихся и работников Университета новыми компетенциями, повысить адаптивность НИУ МГСУ к новым стратегическим задачам, потребностям основных заинтересованных сторон и другим изменениям внешней и внутренней среды. Указанная политика будет иметь два основных направления: технологическое (внедрение новых и адаптацию уже существующих инструментов управления образовательными, научными и обеспечивающими процессами) и организационное (обеспечение функционирования всех процессов в едином информационно-технологическом пространстве). Основные принципы цифровой трансформации: безопасность используемых технологий; возможность интеграции цифровых решений с существующими и совершенствования существующих; высокий уровень функциональности цифровых инструментов, возможность их развития и адаптации к изменяющимся потребностям; удобство применения цифровых решений для пользователей; комплексность разрабатываемых цифровых решений, охватывающих всю деятельность НИУ МГСУ; приоритетность в использовании российского ПО. Цифровая трансформация будет осуществляться в рамках выполнения стратегических проектов и комплекса локальных проектов.

Концептуальная модель формируемого цифрового университета будет состоять из следующих уровней: НПР, студенты, отраслевые и академические партнеры, выпускники и абитуриенты НИУ МГСУ; базовые информационные сервисы, задачей которых является создание единого информационного пространства для цифрового взаимодействия внутри НИУ МГСУ с использованием гибких инструментов (видеоэкраны для проведения учебных занятий, Wi-Fi сеть на территории кампуса, облачные хранилища для хранения и обмена данными, профессиональная печать и др.); сервисы, значительно облегчающие жизнь обучающихся и НПР в НИУ МГСУ (цифровизация Научно-технической библиотеки (НТБ), наукометрической информации и др.); наиболее ресурсоемкие с точки зрения внедрения сервисы, позволяющие НИУ МГСУ получить наибольшую добавленную стоимость (цифровой маркетинг, управление исследовательскими проектами, управление закупками, взаимодействие с абитуриентами и студентами и др.); перспективные цифровые технологии, которые получают

широкое распространение в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

Проект 2.8.1. «Цифровая платформа бизнес-процессов» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «е», «ж», «о» пункта 5 Правил) направлен на интеграцию существующих ИТ-систем как функциональных блоков корпоративной информационной системы управления и ее дальнейшее комплексное развитие. Планируются: внедрение методики и соответствующего программного решения для мониторинга и анализа эффективности бизнес-процессов и проектов НИУ МГСУ; внедрение инструментов описания повторяющихся видов деятельности Университета на основе управления бизнес-процессами; внедрение инструментов документирования, анализа и реинжиниринга бизнес-процессов для всех основных видов деятельности Университета на основе методики и плана цифровой трансформации университета, включая требования по контрольным точкам их исполнения, генерации отчетности и критериям эффективности; формирование репозитория процессов Университета и установка привязки ролевой структуры в процессах к организационной структуре НИУ МГСУ; развитие серверных мощностей. Планируется более широко использовать методы и технологии графического описания технологических процессов, дорожных карт проектов, инструкций и регламентов широкого использования, а также их взаимосвязей в системе управления и единой структуре данных НИУ МГСУ.

Проект 2.8.2. «Цифровизация управления образованием» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «г», «д», «е», «л», «н», «о» пункта 5 Правил) предусматривает переход на полный жизненный цикл электронного планирования учебного процесса, обновление модулей системы 1С:«Университет ПРОФ» : «Управление студенческим составом», «Организация и проведения приемной кампании», «Дипломы» и её интеграция с Супер-сервисом «Поступление в ВУЗ онлайн». Внедрение корпоративного портала с веб-интерфейсом и перенос в него личных кабинетов подразделений, работников и обучающихся (коллекций цифровых сервисов). Создание цифровых сервисов по всем вопросам планирования, реализации и оценки результатов деятельности НПР, а также функционала обратной связи работников с руководством Университета.

Проект 2.8.3. «Дистант навсегда» (в рамках мероприятий «а», «г», «о» пункта 5 Правил) направлен на совершенствование реализации ЭО и ДОТ, прежде всего, в качестве эффективных, прежде всего вспомогательных средств поддержки обучающихся, в том числе в части модернизации МТБ, ПО, повышения качества образовательного контента, а также цифровых инструментов формирования обучающимися образовательных программ и выбора их элементов на основе индивидуально планируемых ими

результатов обучения по программам различного уровня.

Проект 2.8.4. «Массовое открытое отраслевое образование» (в рамках мероприятий «а», «г», «д», «з», «к», «л», «о», «с» пункта 5 Правил) ориентирован на разработку, реализацию, актуализацию и продвижение массовых открытых онлайн-курсов в области строительства, архитектуры, градостроительства и ЖКХ, в том числе с участием организаций – членов Консорциума, в том числе для специализированных MOOK-платформ и продвижение указанных MOOK.

Проект 2.8.5. «Цифровизация управления наукой» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «в», «е», «ж», «и», «к», «н», «о» пункта 5 Правил) предусматривает внедрение информационной системы ведения иерархической структуры и метрологического мониторинга оборудования НТК Университета на базе системы «1С: Предприятие», дальнейшее развитие направления учета РИД и использования интеллектуальной собственности. Планируется также разработка цифровой платформы «Строительная наука» для обеспечения доступа к научно-техническим разработкам, результатам НИР и НИОКР, а также развития сайтов научных журналов НИУ МГСУ.

Проект 2.8.6. «Цифровой подготовительный факультет» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «а», «д», «к», «л», «о», «с» пункта 5 Правил) направлен на разработку механизмов, методов и ресурсов для применения цифровых технологий в подготовке иностранных абитуриентов к обучению по образовательным программам на русском языке. Планируется разработка образовательных цифровых методик и продуктов для иностранных обучающихся, владеющих русским языком и профильной лексикой общеобразовательных дисциплин на разных уровнях.

Проект 2.8.7. «Цифровая приемная комиссия» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «ж», «л», «о» пункта 5 Правил) ориентирован на дальнейшее совершенствование и развитие работы с абитуриентами в дистанционном режиме, в том числе на основе расширения абитуриентских электронных ресурсов НИУ МГСУ, развития сервиса «Личный кабинет абитуриента».

Проект 2.8.8. «Цифровые сервисы Университета» (в рамках мероприятий согласно подпункту «о» пункта 5 Правил) предусматривает реструктуризацию бизнес-процессов университета на основе проводимой цифровой трансформации, в которые вовлечено большое количество обучающихся, работников и контрагентов Университета, с целью минимизации их трудозатрат в процессах получения и предоставления информации, документов и данных, а также сокращения времени обработки их обращений и запросов.

Проект 2.8.9. «Цифровая Научно-техническая библиотека» (в рамках подпунктов «а», «г», «е», «о», «п», «с» пункта 5 Правил) направлен на совершенствование и расширение функционала электронных сервисов НТБ, ее развитие как ресурсного центра, пополнение фондов НТБ. Планируется развитие виртуального пространства НТБ, формирование современных информационных продуктов и услуг, поддерживающих учебный и научно-исследовательский процессы, что будет способствовать повышению конкурентоспособности НИУ МГСУ, доступности всех ресурсов НТБ при обеспечении сохранности уникальных книжных коллекций, развитию информационной культуры и совершенствованию исследовательских компетенций пользователей НТБ.

Проект 2.8.10. «Цифровое издательство МИСИ-МГСУ» (в рамках подпунктов «а», «г», «е», «о», «п», «с» пункта 5 Правил) направлен на цифровизацию производственной деятельности Издательства МИСИ-МГСУ, позволяющую применять бизнес-модели и технологии Print-on-Demand и Web-to-Print, а также существенно улучшить потребительские свойства выпускаемой продукции, доводить учебный материал для обучающихся в наглядном, легком для восприятия виде. Планируется создание на базе Издательства МИСИ-МГСУ «Полиграфического технопарка», способного удовлетворить потребности по допечатной подготовке изданий, выпуску полиграфической продукции, сканированию, печати и др. Предусмотрены запуск интегрированной издательской платформы, развитие сайта издательства и интернет-магазина изданий НИУ МГСУ.

Ожидаемым эффектом от реализации политики в области цифровой трансформации станет создание интегрированной информационной инфраструктуры, обеспечивающей поддержку научных, образовательных и административных процессов, а также повышение эффективности использования материальных, финансовых и интеллектуальных ресурсов, повышение оперативности, результативности и обоснованности управленческих решений, снижение бюрократических издержек, улучшение контроля.

2.9 Политика в области открытых данных.

НИУ МГСУ придерживается политики открытости во всех сферах своей деятельности. Необходимая информация по основным направлениям деятельности публикуется на сайте НИУ МГСУ, в виде, доступном для ознакомления заинтересованными лицами. Таким образом, обеспечивается гласность и прозрачность действий руководителей всех уровней, публичность принимаемых решений, открытость конкурсных процедур. Политика в области открытых данных, являющихся эффективным инструментом развития НИУ МГСУ, предусматривает участие в процессах

разработки и внедрения систем открытых данных в образовательную и научную деятельность. В области образования это позволит достичь нового уровня интеграции как с вузами – членами Консорциума, так и с зарубежными вузами посредством открытия данных НИУ МГСУ и связывания их с данными других вузов. В сфере науки политика открытых данных будет содействовать развитию междисциплинарных и межуниверситетских исследовательских проектов (НИР), а в области управления Университетом открытые данные позволят оптимизировать рабочие процессы, эффективно использовать инструменты общественного контроля и самоуправления.

Проект 2.9.1. «Портал открытых данных» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «е», «ж», «о» пункта 5 Правил) нацелен на создание системы открытых связанных данных для внешних пользователей. В рамках проекта планируется перевод имеющихся баз данных в один из машиночитаемых стандартов (каталог открытых данных будет включать базу научных публикаций, диссертаций, ВКР, новостного контента и др.), систематизация открытых данных по целевой аудитории (государственные структуры, университеты, научные организации, отраслевые организации, НПР, студенты, абитуриенты и их родители, СМИ, социальные сети), источникам формирования и категориям данных. Разработка интерфейса портала будет выполнена на русском и английском языках, предстоит реализовать обратную связь с поставщиками открытых данных для осуществления запросов и оценки предоставляемых открытых данных. Интеграция НИУ МГСУ с мировым научно-образовательным пространством будет реализована посредством связывания открытых данных Университета с данными других вузов.

Проект 2.9.2. «Открытая строительная наука» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «к», «о», «с» пункта 5 Правил) направлен на повышение открытости научных данных НИУ МГСУ в Интернете на основе публикации результатов исследований работников в открытой форме с целью популяризации и роста наукометрических показателей. Планируются публикации взаимосвязанных научных данных посредством использования технологии связанных данных (Linked Data), создание портала данных наиболее значимых научных достижений Университета.

Ожидаемым эффектом от реализации политики в области открытых данных станет развитие принципов открытости в управлении данными (в том числе повышение доступности научных данных для поисковых систем и интернет-браузеров), повышение лояльности и эффективности взаимодействия с целевой аудиторией (абитуриенты, студенты, работники, контрагенты), обеспечение эффективного контроля исполнения действующих правил, участие общественности в работе НИУ МГСУ, развитие сотрудничества в области образования и науки с ведущими университетами,

индустриальными партнерами, бизнесом.

2.10 Дополнительные направления развития.

Дополнительными направлениями развития является развитие экспертно-аналитической деятельности университета (см. ранее), совершенствование позиционирования НИУ МГСУ в России и за рубежом, популяризация результатов по основным направлениям деятельности Университета.

Проект 2.10.1. «Тотальное продвижение» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «к», «п», «р», «с» пункта 5 Правил) направлен на позиционирование и продвижение образовательных услуг и научных разработок НИУ МГСУ на внешних рынках. Намечен целый комплекс маркетинговых мероприятий, включающий многофакторный анализ указанных рынков, выбор маркетинговой стратегии продвижения продуктов и услуг для российских и зарубежных потребителей, размещение информации о НИУ МГСУ в СМИ (в том числе развитие газеты Университета «За строительные кадры»), на интернет-порталах, в социальных сетях и цифровых платформах. Будут проводиться работы по развитию официального сайта НИУ МГСУ – сайт должен не только стать привлекательным для использования, но и предоставлять стейкхолдерам НИУ МГСУ исчерпывающую информацию о его деятельности и возможностях, в значительной степени изменится и версия сайта на английском языке (индикатором эффективности трансформации сайта станут места, занимаемые НИУ МГСУ в различных рейтингах сайтов вузов).

Проект 2.10.2. «МГСУ как драйвер позиционирования отрасли» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «к», «п», «р», «с» пункта 5 Правил) направлен на использование НИУ МГСУ как головного строительного университета и его уникального научно-образовательного потенциала для позиционирования строительной отрасли как высокотехнологичной и инновационной, формирования привлекательного образа профессии зодчего для построения карьеры, содействия повышению общественного статуса специалиста и ученого в области строительства, архитектуры, градостроительства и ЖКХ.

Проект 2.10.3. «Университет, открытый городу» (в рамках мероприятий согласно подпунктам «к», «п», «р», «с» пункта 5 Правил) нацелен на расширение тем и форматов просветительских и культурных мероприятий, повышение уровня их информационного сопровождения и на стимулирование работников и обучающихся к ведению просветительской деятельности и научно-популярной презентации результатов исследований.

3. Стратегические проекты, направленные на достижение целевой модели.

3.1 Описание стратегического проекта № 1

Стратегический проект «Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы» предусматривает научно-методическое и кадровое обеспечение реализации государственных программ и специальных инфраструктурных проектов, в том числе интенсификацию прорывных исследований и разработок по важнейшим проблемам технологического, материаловедческого и теоретического обеспечения строительной компоненты государственных программ, в части создания безопасной и комфортной среды жизнедеятельности, задач по обеспечению граждан доступным жильем с высоким уровнем эксплуатационных характеристик путем развития деревянного, панельного, модульного, каменного, монолитного домостроения с учетом растущих требований относительно комфорта, экологичности и безопасности, а также кадровое сопровождение совершенствования и развития ключевых направлений строительной отрасли.

Жилье является одной из базовых потребностей человека. Согласно данным социологических опросов, более 65% россиян хотят улучшить свои жилищные условия, причем по сведениям Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) в собственном доме хотели бы жить более 45 миллионов семей – 73% от общего числа домохозяйств. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 г. №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» к 2030 году необходимо увеличить объем жилищного строительства не менее чем до 120 миллионов квадратных метров в год (федеральный проект «Жилье» национального проекта «Жилье и городская среда»). В рамках разработки, совершенствования и развития методов, техник и технологий проектирования, строительства (производства, монтажа и др.) и эксплуатации жилых зданий будущего (с надлежащим экспериментальным и аналитическим обоснованием), в том числе нацеленных на сокращение сроков строительства и уменьшение стоимости жизненного цикла объектов, а также в целях создания объектов с высокими эксплуатационными характеристиками рассматриваются деревянные малоэтажные и многоэтажные здания, быстровозводимые здания (в том числе модульные, из металлических конструкций), высотные здания, несущие системы с использованием стальных и сталежелезобетонных конструкций.

Благодаря развитию жилищного строительства дополнительную поддержку получит строительство социально-значимых объектов: в новых жилых микрорайонах требуется строить школы, детские сады, медицинские учреждения, автомобильные дороги, а также подводить инженерные

коммуникации. В этой связи часть получаемых в стратегическом проекте результатов выходит за пределы области исключительно жилищного строительства.

Стратегический проект включает в себя взаимоувязанные треки, реализуемые совместно с организациями – членами Консорциума:

- трек исследований и разработок, включающий прикладные исследования по ПНОТН в части, касающейся прорывных исследований и разработок по важнейшим проблемам технологического, материаловедческого и теоретического обеспечения строительной компоненты государственных программ, в том числе, инфраструктурного и жилищного строительства, включая Программы научных исследований Консорциума «Строительство, архитектура и градостроительство – основы формирования среды жизнедеятельности»;
- трек кадрового сопровождения отраслевой программы изменений, предполагающий разработку и реализацию образовательных программ ВО, ДПО и СПО для подготовки кадров в области промышленного, гидротехнического и гражданского, в том числе - жилищного строительства, включая систему «Сетевой университет Отраслевого консорциума «Строительство и архитектура»».

Строительство - одна из самых инерционных отраслей в области автоматизации и роботизации производства работ и эксплуатации. Анализируя текущее состояние отрасли, становится очевидно, что, вступая в эпоху индустриализации и цифровизации, все больше меняется традиционный подход к проектированию, строительству, эксплуатации и обслуживанию зданий и инфраструктуры. При этом масштабные задачи, которые диктует современная экономика, немислимы без внедрения принципиально новых методов возведения зданий и сооружений при условиях минимизации применения ручного труда как при производстве строительных изделий и конструкций, так и на площадке строительства объекта. В настоящее время в мировой практике существуют ряд направлений, обеспечивающих решение задачи сокращения трудоемкости строительства. К наиболее перспективным относится развитие роботизации при производстве работ и эксплуатации зданий и сооружений, в том числе следующие: промышленные роботы при заводском изготовлении отдельных элементов или модулей; коллаборативные роботы, работающие совместно с человеком; роботы-дроны, самоходные строительные машины и декартовые роботы, реализующие 3D-печать зданий.

Кластер проектов «Строительная 3D-печать» ориентирован на разработку теоретических основ и практических методов аддитивных технологий (3D-

печати) создания конструкций для массового, в том числе малоэтажного, строительства, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. НИУ МГСУ является признанным лидером научного направления аддитивных строительных технологий: специалистами Университета разработаны основополагающие нормативные документы (три государственных стандарта по материалам для аддитивного строительного производства (Термины и определения; Технические требования; Методы испытаний)), а также эффективные методики и соответствующие рецептуры составов смесей, позволяющие возводить отдельные виды конструктивных элементов. Выполнены теоретические и экспериментальные исследования, позволившие обосновать надежность и технологичность аддитивной технологии. Для широкого внедрения технологии 3D-печати конструкций в массовое, в том числе малоэтажное строительство, необходимо проведение экспериментальных исследований с целью разработки методов и технологий для выполнения наиболее трудоемких и ресурсоемких конструкций – перекрытий различного типа (балочные, безбалочные, ферменные и прочие), а также узлов соединений отдельных конструктивных элементов. Востребованность аддитивной технологии для выполнения таких конструкций весьма велика с учетом объема и роли конструкций перекрытий в составе несущей системы здания или сооружения. Анализ результатов экспериментальных исследований показывает, что конструкции, выполненные по аддитивной технологии, обладают рядом специфических свойств, требующих разработки соответствующих методов моделирования и расчетного обоснования (анализа). Разработка указанных методов требует проведения масштабных физических и математических (численных) экспериментов, в том числе, с испытанием крупномасштабных моделей. Разработка теоретических основ и практических методов технологии, а также соответствующих методов моделирования и расчетного обоснования позволит создать полноценный технологический процесс проектирования и изготовления несущих систем зданий и сооружений по методу 3D-печати конструкций строительных объектов, что обеспечит массовое строительство современными технологиями, приведет к сокращению сроков, снижению стоимости строительства, минимизации запросов на трудовые ресурсы и существенному эффекту для экономики страны в целом.

Кластер проектов «Железобетонные конструкции» ориентирован на разработку новых конструктивных решений, методов проектирования зданий и сооружений с использованием железобетонных конструкций, в том числе в части новых видов железобетонных несущих систем из изделий высокой заводской готовности с сокращенными сроками монтажа, в том числе при использовании технологии типа «сухой стык», последующую

интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. В условиях необходимости достижения национальных целей задача увеличения скорости возведения жилых зданий в массовом строительстве становится все острее, а строительство из сборного железобетона давно зарекомендовало себя как эффективный способ решения данной проблемы. Ожидаемый рост спроса на здания из сборного железобетона способствовал поиску новых решений по усовершенствованию данной технологии. Одним из таких решений является технология типа «сухой стык», которая подразумевает уменьшение или полный отказ от использования сварки и многократное уменьшение монолитных процессов при монтаже. Практически важной задачей является разработка и расчетно-экспериментальное обоснования надежности и высокого уровня эксплуатационных характеристик нового поколения сборных конструкций жилых (и расширительно – общественных) зданий из железобетонных конструкций высокой заводской готовности, монтируемых на «сухих» стыках, а также разработка методов расчета, техник и технологий строительства жилых (и общественных) зданий из железобетонных конструкций высокой заводской готовности с методами монтажа на «сухих» стыках.

Необходимо подчеркнуть, что одним из наиболее ответственных и трудоемких в изготовлении узлов монолитных железобетонных несущих систем является узел стыка плитных конструкций (перекрытие, фундаментная плита, плитный ростоверк) с вертикальными несущими конструкциями. Для опорных узлов одним из важнейших факторов надежности является фактор несущей способности по механизму продавливания – зачастую этот фактор является определяющим при назначении толщины плит перекрытий и фундаментных плит. Приопорные зоны плитных конструкций проектируются с достаточно большим продольным армированием. Однако действующие в Российской Федерации нормативные методы расчета несущей способности по механизму продавливания не учитывают влияние продольного армирования на уровень несущей способности плитной части стыкового узла конструкций, что представляется чрезмерно консервативной оценкой. В НИУ МГСУ проведены инициативные пионерные исследования по оценке влияния продольного армирования на величину несущей способности по критерию продавливания. Установлено, что в отдельных случаях оценка несущей способности опорных узлов на основе нормативных методов дает заниженные на 40-60% показатели несущей способности по отношению к результатам экспериментальных исследований. Необходимы исследования на представительном наборе экспериментальных образцов по оценке влияния продольного армирования плитных конструкций, а также иных методов армирования приопорных зон на уровень несущей способности по

критерию продавливания. По результатам экспериментальных исследований предусмотрена разработка локального нормативного документа (Стандарт НИУ МГСУ) по расчету несущей способности опорных зон плитных железобетонных конструкций по критерию продавливания, на основе и по результатам апробации которого впоследствии должны быть внесены коррективы в действующие нормативные документы.

Кластер проектов «Стальные конструкции» ориентирован на разработку новых конструктивных решений, методов проектирования зданий и сооружений с использованием стальных и сталежелезобетонных конструкций, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. В индустриально развитых странах не менее 50% многоэтажных зданий строится с несущими стальными каркасами, тогда как в России таких зданий не более 10-15%. Широкое внедрение стальных каркасов сдерживается недостаточной изученностью их действительной работы, отсутствием нормативных методик расчета и проектирования элементов и узлов конструкций, отсутствием отработанных конструктивных решений перекрытий с монолитными и сборными железобетонными плитами. В результате проведения запланированных в Университете научно-технических исследований станет возможным обоснованно и надежно проектировать стальные каркасы многоэтажных зданий с учетом их конструктивного решения и особенностей работы. Следствием решения поставленной проблемы будет увеличение использования стальных каркасов в многоэтажных зданиях не менее чем в 2 раза. Для усиления стальных конструкций перспективно использование углепластиковых композитов, причем углепластик можно использовать и для повышения устойчивости зданий к прогрессирующему разрушению в виде дублирующих, страховочных, перехватывающих элементов, которые включаются в работу при повреждениях основной конструкции и способны воспринять значительные усилия при небольших размерах поперечного сечения за счет высокой прочности углепластика. В этой связи также необходимо проведение исследований несущей способности стальных конструкций, усиленных углепластиком.

Кластер проектов «Деревянные конструкции» ориентирован на разработку новых типовых проектных и технологических решений изготовления и возведения деревянных конструкций, методов расчета и проектирования, включая обеспечение требуемой огнестойкости, для индивидуального жилищного строительства (ИЖС), многоквартирных и многоэтажных жилых и общественных зданий из деревянных конструкций, в том числе высокой заводской готовности, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. Строительство жилья из деревянных конструкций в России в 2021 году побило рекорд, достигнув

отметки в 10.8 миллионов квадратных метров, при этом доля введенных жилых домов со стенами из дерева в общем объеме жилищного строительства составила 11.67%. Вместе с тем, дерево по-прежнему не воспринимается в нашей стране как долговечный и надежный материал для строительства многоквартирных домов, несмотря на то что соответствующая тенденция набирает все большую популярность в странах Европы и США. Широко применяются CLT-панели (от англ. "Cross-Laminated Timber" - «поперечный клееный брус»), которые позиционируются как прочные, огнестойкие, долговечные, энергоэффективные и экологичные. С учетом климатических особенностей регионов России адаптация и применение зарубежного опыта разработки соответствующих материалов, техник и технологий в России остается открытым вопросом, важнейшие положения которого требуют научного обоснования. К числу основных аспектов, требующих научных исследований относятся: экспериментальные и теоретические исследования по обоснованию механических характеристик, характеристик огнестойкости конструкций из клееной древесины для многоэтажного строительства; разработка методик и экспериментальное обоснование несущей способности и эксплуатационной пригодности зданий и сооружений из деревянных конструкций высокой заводской готовности; разработка методов расчета деревянных конструкций, включая стыковые и опорные соединения, многоэтажных зданий. Планируются, что в группу основных индустриальных партнеров Университета в вопросах развития деревянного домостроения войдут российский холдинг "Segezha Group" и группа «Эталон».

Кластер проектов «Модульные конструкции» ориентирован на разработку фундаментальных основ технологии строительства многоэтажных зданий (более 5 этажей) из большеразмерных модульных конструкций высокой заводской готовности, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. О модульном домостроении в России до недавнего времени также говорили мало, нередко замечая лишь, что «дома-конструкторы» не соответствуют реальным условиям регионов России. Традиционно все ограничивалось инвентарными зданиями, «бытовками», хозблоками и летними садовыми домиками. В настоящее время в этой сфере происходят существенные изменения, и многие застройщики изучают возможность применения в регионах с разным климатом модульных зданий, важнейшим преимуществом которых является скорость возведения (так, например, продолжительность строительства модульных многоэтажных зданий может быть сокращена в 20 раз). «Модульный дом» – тип здания, собранного из изготовленных в заводских условиях (без влияния климатических и прочих ограничений, характерных для традиционного строительства под открытым небом) модулей, каждый из которых представляет собой, по сути, уже

готовую часть дома (сегодня строители работают и над созданием крупногабаритных модулей, каждый из которых может включать от одной до трех квартир). После сборки здания стыки между модулями герметизируются и достраиваются те части дома, которые нельзя изготовить на конвейере в заводских условиях. Производство объемных блоков высокой заводской готовности, включающих все инженерные коммуникации, обеспечивает как существенное повышение качества (контроль в заводских условиях), так и многократное сокращение сроков возведения объекта на площадке строительства. В настоящее время принцип модульного строительства в России находится на стадии концептуальных предложений и отдельных экспериментальных работ, требующих проведения научных исследований и расчетного обоснования. Планируется, что основным индустриальным партнером Университета в вопросах развития модульного домостроения станет группа компаний «МонАрх».

Кластер проектов «Строительные конструкции нового поколения» ориентирован, в частности, на разработку теоретических основ и практических методов использования стеклокомпозитной арматуры для армирования бетонных конструкций, воспринимающих циклические знакопеременные нагрузки, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. В практике современного строительства применение стеклокомпозитной (полимерной) арматуры (СКПА) является в известной степени полноценной альтернативой стальной арматуре. Наибольший интерес представляет применение СКПА для армирования конструкций в агрессивных средах, а также для радиопрозрачных конструкций. Важным обстоятельством является рост стоимости стальной арматуры, что приводит к выравниванию стоимостных показателей применения СКПА и стальной арматуры. Вместе с тем, широкое применение СКПА сдерживается ограничениями, установленными действующими нормами (здесь, в частности, имеется в виду указание о неучете работы СКПА в режиме сжатия). Соответствующие ограничения приводят к невозможности применения СКПА в конструкциях, подверженных знакопеременным воздействиям, что формирует многократное изменение знака напряжений в сечениях бетонных конструкций, армированных СКПА. Необходимо отметить, что в ряде зарубежных норм имеются положения, позволяющие учесть работу сжатой СКПА. Таким образом, исключительно актуальной задачей является проведение исследований, позволяющих применять и, соответственно, учитывать в расчетах СКПА при различных видах напряженного состояния.

Кластер проектов «Ограждающие конструкции» ориентирован на разработку критериев оценки эксплуатационных свойств ограждающих конструкций, включая окна и светопрозрачные конструкции, методов

расчетного прогноза эксплуатационных характеристик с учетом региональных особенностей климатических воздействий, нормативных требований по проектированию ограждающих конструкций, включая окна, фасады и светопрозрачные элементы фасадов, с обеспечением требуемого уровня эксплуатационных характеристик, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. Уровень комфорта жилья во многом обеспечивается эксплуатационными качествами ограждающих конструкций, включая окна, фасады и светопрозрачные элементы фасадов. В настоящее время прогноз и нормирование эксплуатационных характеристик ограждающих конструкций жилых и общественных зданий не соответствует требованиям отрасли и социальным требованиям жильцов. Отсутствуют методы оценки влияния температурных и инсоляционных воздействий на ключевые эксплуатационные характеристики оконных и фасадных конструкций. Отсутствуют требования по нормированию температурных полей на внутренних поверхностях оконных элементов. Не разработаны методы расчета оконных и фасадных конструкций при действии динамической составляющей ветровых воздействий и методы оценки динамического отклика оконных конструкций. В НИУ МГСУ планируется цикл экспериментально-теоретических исследований, по результатам которых будут разработаны критерии оценки эксплуатационных свойств ограждающих конструкций, включая окна и светопрозрачные конструкции, методы расчетного прогноза эксплуатационных характеристик с учетом региональных особенностей климатических воздействий, а также нормативные требования по проектированию ограждающих конструкций, включая окна, фасады и светопрозрачные элементы фасадов, с обеспечением требуемого уровня эксплуатационных характеристик.

Кластер проектов «Новая идеология проектирования» ориентирован на разработку методов расчета несущих конструкций зданий и сооружений на основе заданного времени эксплуатации строительного объекта, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. Объем затрат на возведение объектов определяется проектными решениями, корректное исполнение которых обеспечивается деятельностью соответствующих надзорных органов. Проектные решения определяются заданием на проектирование и требованиями Федеральных законов и подзаконных актов (Строительные нормы и правила, Своды правил, ГОСТы). Задание на проектирование устанавливает не только цель проектирования объекта строительства, но и перечень требований к проектным решениям. Таким образом, затраты на строительства объекта определяются качеством проектных решений. В рамках действующего законодательства (Градостроительный кодекс) качество проектных решений оценивается по их соответствию требованиям

действующих норм, что контролируется органами Государственной экспертизы проектов. Следует подчеркнуть, что структура действующих норм определяется задачами обеспечения минимально необходимого уровня несущей способности и надежности (первая группа предельных состояний и особые предельные состояния), а также минимально необходимым уровнем эксплуатационной пригодности (вторая группа предельных состояний). При этом «верхние» уровни несущей способности и эксплуатационной пригодности действующими нормами не установлены. Такое положение приводит к тому, что в ряде случаев для объектов строительства разрабатываются проектные решения с завышенными уровнями как несущей способности, так и эксплуатационной пригодности. Такие решения «в запас» формально не противоречат положениям действующих норм и, следовательно, не вызывают возражений у экспертных органов. Однако именно проектные решения с чрезмерно завышенными (относительно нормируемых минимальных значений) уровнями несущей способности и эксплуатационной пригодности определяют соответствующие им завышенные уровни затрат на возведение объектов строительства.

Кластер проектов «Геотехническое и подземное строительство» ориентирован на разработку принципов и практических методов преобразования механических характеристик грунтов площадки строительства в целях получения материалов с заданными свойствами для использования в геотехнической части объектов промышленного, гражданского и транспортного строительства, в том числе, в районах арктической зоны, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. В мировой практике строительства накоплен значительный опыт преобразования механических свойств грунтов оснований строительных объектов, однако системный подход к формированию принципов и разработке практических методов в настоящее время отсутствует. Исключение составляет достаточно большой объем исследований по созданию грунтобетонных свай по JET-технологиям различного вида. Практика строительства инфраструктурных объектов, которое выполняется, как правило, в необжитых районах, формирует запрос на методы и практические технологии преобразования механических характеристик грунтов площадки строительства в целях получения материалов с заданными свойствами для использования в геотехнической части объектов. Отсутствие таких методов с соответствующими технологическими регламентами приводит к массовому использованию традиционных приемов строительной практики с широким применением больших объемов завозимых материалов и конструкций. Такой подход представляет собой значимый замедляющий фактор при освоении территорий, удаленных от индустриальных центров. Наличие научно

обоснованных принципов и методик преобразования механических характеристик грунтов позволит существенным образом не только снизить объемы завозимых материалов и конструкций, но и сократить время строительных работ по выполнению конструкций геотехнической части объектов. Наибольший эффект может быть достигнут в строительстве транспортных и иных инфраструктурных объектов в удаленных районах Российской Федерации, включая районы арктической зоны. Научное обоснование технологий преобразования механических свойств грунтов позволит разработать математические модели поведения таких новых материалов под нагрузкой, что обеспечит необходимое обоснование надежности возводимых объектов.

В настоящее время проектирование и строительство АЭС и других станций в таких странах как Венгрия, Бангладеш, Иран, Египет ведется с широким использованием принципов преобразования механических свойств местных грунтов, залегающих на площадке строительства, с последующим применением преобразованных грунтов в строительномонтажных работах. Разработанные проектные решения, включая их расчетные обоснования, выполнены с частичным соблюдением и применением отечественной и иностранной нормативно-технической документации. Наибольшая часть расчетных обоснований в рамках проектирования выполняется с помощью специализированных вычислительных комплексов ("PLAXIS", "MIDAS", "ZSoil" и др.). Проектирование и строительство вышеуказанных станций ведется на различных площадках в сложных и неоднородных инженерно-геологических условиях, для каждой из которых требуется применение конкретной технологии по преобразованию и проектированию оснований с целью обеспечения прочности, устойчивости и безопасности на протяжении всего цикла строительства и эксплуатации. В зависимости от грунтовых условий на каждой конкретной площадке строительства возможно применение различных технологий, по преобразованию строительных свойств, исходя из исходных природных физических и механических характеристик, а также предполагаемых типов фундаментов зданий и сооружений и передаваемых нагрузок. Однако в настоящее время на территории РФ отсутствуют комплексные рекомендации и нормативные документы по применению различных технологий преобразования механических свойств грунтов с учетом особенностей инженерно-геологических условий площадки строительства. С учетом указанного необходимо выполнить разработку единого универсального систематизированного подхода по выбору технологии преобразования, методике расчета и дальнейшему проектированию преобразованного грунтового основания. Результаты работы позволят с наибольшей достоверностью определить наиболее подходящую и применимую технологию преобразования грунтов основания и минимально необходимые

физико-механические свойства грунтов. Также предусмотрено решение задачи прогноза деформации зданий и сооружений объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) с учетом принятых проектных решений на период всего жизненного цикла сооружения. В рамках разработки методики планируется проработка следующих технологий преобразования строительных свойств: струйная цементация (Jet-Grouting); инъецирование вяжущего (гидроразрыв, пропитка); глубинное перемешивание (DSM); обустройство грунтовых свай (Stone Column) и др. В процессе работ планируется проведение полевых и лабораторных исследований, а также разработка расчетных методики для внедрения в практику проектирования.

Кластер проектов «Гидротехническое строительство» ориентирован на разработку техник и технологий гидротехнического строительства, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. Водная безопасность – важнейший вызов современности. Для национальной безопасности России водный фактор, в первую очередь, связан с такими источниками рисков как аварии на объектах гидротехнического строительства (гидротехнических сооружениях) и наводнения, вызванные опасными природными и антропогенными явлениями и процессами. Многообразие гидротехнических сооружений разного функционального назначения и отраслевой принадлежности создает определенные трудности в решении задач безопасности современных гидротехнических объектов. Учитывая важность гидротехнических сооружений для различных отраслей экономики (энергетики, водного транспорта, водоснабжения и сельского хозяйства), особое внимание следует уделять собственной безопасности таких объектов, большинство из которых было построено 50 и более лет назад. Аварии на гидротехнических сооружениях связаны, прежде всего, с их неудовлетворительным техническим состоянием и неправильной эксплуатацией, недостаточной пропускной способностью водосбросов, конструктивными недостатками, в том числе несовершенством в работе противофильтрационных устройств, непроектными деформациями конструкций и отказом в работе гидромеханического оборудования. В Университете планируется вести исследования по следующим направлениям: научно-техническое обоснование мероприятий и технологий по противодействию угрозам водной безопасности; разработка технологий, технических средств, нормативной документации и организационных мероприятий, направленных на повышение экологической и экономической безопасности освоения месторождений нефти, газа и газового конденсата в суровых климатических условиях, с учетом рационального и бережного природопользования; создание современных методик расчетно-аналитического прогнозирования поведения грунтовых и бетонных гидротехнических сооружений повышенной ответственности совместно с

основанием в строительный и эксплуатационный периоды для сложных инженерно-геологических, климатических и сейсмических условий, совершенствование и разработка новых высокотехнологичных конструкций и материалов для гидротехнических сооружений повышенной ответственности с обоснованием их работоспособности и безопасности на основе композитного моделирования; развитие теории и методов гидравлических расчетов напорных и безнапорных потоков, а также их взаимодействие с гидротехническими сооружениями и размываемыми руслами.

К основным направлениям научно-исследовательских и научно-технических работ Университета, которые будут выполняться, прежде всего, в интересах ПАО «РусГидро», относятся следующие: научно обоснованная оценка состояния гидротехнических сооружений (ГТС) и гидромеханического оборудования, цифровые технологии мониторинга технического состояния гидротехнических сооружений; разработка и оснащение энергетических и промышленных объектов информационно-диагностическими системами; автоматизация средств диагностики и мониторинга ГТС, разработка научно обоснованных проектов размещения современной контрольно-измерительной аппаратуры (КИА) на ГТС; проведение натурных наблюдений, комплексных исследований и обследований ГТС, анализ их результатов.; крупномасштабное моделирование железобетонных и бетонных конструкций; разработка составов бетонов, технологий ремонта бетонных и железобетонных конструкций ГТС, в том числе в зоне переменного уровня воды; внедрение технологий строительства и ремонта ГТС с использованием композитных материалов, разработка новых конструктивных решений железобетонных сооружений из высокопрочных бетонов; проектирование и строительство малых ГЭС, развитие энергетики на возобновляемых источниках энергии.

Гидроэнергетика использует возобновляемый ресурс и не дает вредных выбросов, однако, тем не менее, оказывает иное негативное воздействие на окружающую среду. В заявлениях международных организаций говорилось, что ядерная энергетика поможет увеличить долю использования возобновляемых источников энергии и перейти к климатической нейтральности, то есть минимизировать влияние электростанций на климат. В любом случае вопросы экологической безопасности являются весьма актуальными.

Кластер проектов «Расширение применения алюминиевых сплавов в строительстве» ориентирован на разработку, исследование и развитие научных основ, техники и технологий изготовления строительных конструкций, возведения сооружений с использованием алюминиевых сплавов, в том числе многофункциональных быстровозводимых

строительных сооружений из алюминиевых сплавов для эксплуатации в низкотемпературных условиях арктических зон, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. В целом, современные тенденции экономического развития Российской Федерации заключаются в освоении арктических сухопутных зон и прилегающего водного пространства Ледовитого океана, которые содержат основные неиспользованные углеводородные и минералогические ресурсы страны. Главными факторами, осложняющими освоение и строительство в данных зонах, являются низкотемпературные условия эксплуатации и удаленность осваиваемых регионов от основных транспортных магистралей. В этих условиях для успешной реализации строительных проектов необходимо расширенное использование таких прогрессивных материалов, как алюминиевые сплавы, обладающие уникальными свойствами (небольшой удельный вес, технологичность изготовления конструкций, высокая коррозионная стойкость, отсутствие охрупчивания при низких температурах), позволяющими осуществлять изготовление крупногабаритных конструктивных модулей в заводских условиях. Эти модули затем могут быть менее затратно транспортированы автомобильным транспортом и быстро смонтированы на строительных площадках. В настоящее время в мире и в Российской Федерации наблюдается интенсивное расширение применения алюминиевых сплавов для производства строительных конструкций зданий, сооружений, в том числе мостов различного назначения. В Российской Федерации вопросы проектирования и технологий изготовления специализированных конструкций и сооружений из алюминиевых сплавов, предназначенных для строительства и эксплуатации в низкотемпературных условиях, проработаны в недостаточной степени. Существующая система технического нормирования в строительстве крайне недостаточно освещает специфику проектирования и строительства сооружений из алюминиевых сплавов для эксплуатации при низких температурах, выбор наиболее эффективных сплавов для данных условий, конструкций соединительных узлов, способов монтажа, теплового сопротивления и огнестойкости конструкций, обеспечения заданных сроков эксплуатации. Отсутствует нормативная документация по проектированию и строительству автодорожных мостов с использованием алюминиевых сплавов, крайне востребованных для ускоренного освоения территорий арктических зон. Решение перечисленных проблем можно будет реализовать на базе углубленного анализа состояния мировых достижений строительной науки в данной области, проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по выбору наиболее эффективных алюминиевых сплавов для эксплуатации при низких температурах, исследованию их физико-механических свойств, выбору оптимальных конструктивных решений сооружений, технологий изготовления соединительных узлов,

обеспечения нормативного теплового сопротивления и огнестойкости строительных конструкций. В совместных исследованиях НИУ МГСУ и Объединенной компанией «РУСАЛ» с 2016 года осуществляется разработка свода Правил (СП) «Мосты с конструкциями из алюминиевых сплавов. Правила проектирования» на базе комплекса приводящегося в Университете комплекса НИОКР. В 2019 году был утвержден в установленном порядке СП 443.1325800.2019 для проектирования пешеходных мостов, в текущем году проведен комплекс дополнительных НИОКР для расширения действия СП на автомобильные мосты, однако в данном нормативном документе, в соответствии с техническим заданием, специфика строительства и проектирования мостов, эксплуатирующихся при предельно низких температурах арктических зон, отражена недостаточно. При наличии полученного НИУ МГСУ опыта и достигнутых результатов вышеуказанные проблемы могут быть решены в рамках предлагаемой тематики, планируемой для более широкого класса строительных сооружений, что подтверждается публикациями и разработанной сотрудниками НИУ МГСУ нормативной документацией в области мостостроения из алюминиевых сплавов.

Кластер проектов «Новые материалы для дорожного строительства» ориентирован на разработку, исследование и развитие научных основ, техники и технологических решений по повышению срока эксплуатации дорожных одежд существующей дорожной сети с учетом климатического зонирования, по сокращению сроков подготовки полотна временных и постоянных дорог для труднодоступных и удаленных районов, в том числе в Арктической зоне. Главными факторами, обеспечивающими успешное решение задач, определенных национальным проектом «Безопасные качественные дороги», является решение проблем управления структурообразованием дорожных строительных материалов на минеральных вяжущих системах и на основе битумных материалов. Весьма востребованным направлением является решение научных задач вторичного применения материалов, полученных в результате демонтажа строительных конструкций. Одним из наиболее перспективных направлений представляется научное обоснование использования в дорожных строительных материалах золо-шлаковых отходов промышленности. В настоящее время в Российской Федерации ведутся работы, направленные на решение указанных задач. В совместных исследованиях НИУ МГСУ и членов Консорциума выполнены пионерные исследования вопросов дорожного материаловедения, по результатам которых определены наиболее перспективные направления. При наличии имеющегося в НИУ МГСУ научного потенциала и сформированных компетенций в рамках реализации программы «Приоритет 2030» могут быть получены научно обоснованные результаты по ключевым направлениям автомобильного

строительства: управление структурообразованием дорожных строительных материалов, выполненных на различных видах вяжущих; получены атмосферо- и коррозионностойкие виды бетонов для дорожного строительства, обладающие не только высокими эксплуатационными свойствами, но и приемлемыми экономическими показателями; разработаны рецептура и технология получения и производства устойчивых и эффективных резинобитумных вяжущих для долговечных асфальтобетонов; разработаны методы получения восстанавливающих добавок для асфальтобетонов; разработаны рецептуры и технологии получения защитно-восстанавливающего материала для обработки поверхности дорожного покрытия с применением адаптивного полифункционального материала на основе наномодифицированной полимерной матрицы. Решение перечисленных проблем можно будет реализовать на базе углубленного анализа состояния мировых достижений строительной науки в данной области, проведения научно-исследовательских и опытно конструкторских работ по выбору наиболее эффективных подходов.

В целом, в рамках стратегического проекта планируется проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по всем приоритетным научно-образовательным тематическим направлениям (ПНОТН). Исследования и разработки, выполняемые в Университете, в том числе совместно с организациями – членами Консорциума, будут способствовать повышению уровня комфортности и безопасности жилых зданий, расширению возможностей участия населения в решении жилищных проблем, росту конкурентоспособности отечественной строительной продукции. К 2030 году Университет должен стать главным контрагентом по разработке и поставке в отрасль новых технологий и материалов для жилищного строительства – как собственных, так и сторонних, прошедших экспертизу в научно-техническом комплексе НИУ МГСУ.

Удовлетворение потребностей государства в высококвалифицированных специалистах в области жилищного строительства будет осуществляться в том числе на основе: разработки и реализации совместно с отраслевым профессиональным сообществом новых элементов (дисциплин, практик, образовательных треков) образовательных программ всех уровней, формирующих актуальные профессиональные компетенции, направленные на решение задач стратегического проекта; привлечения представителей высокотехнологичных компаний строительной отрасли (в том числе посредством создания корпоративных кафедр, инновационных предприятий и проектных бюро под руководством профессионалов-практиков) для участия в разработке и реализации образовательных программ; разработки цифрового образовательного контента для реализации образовательных программ с использованием ДОТ) и (или) ЭО, в том числе в сетевой форме.

Планируется тиражирование лучших практик Университета в области жилищного строительства в других организациях – членах Консорциума, не являющихся участниками программы «Приоритет-2030», а также организация сетевого взаимодействия между членами Консорциума в формате программ академической мобильности.

Реализация стратегического проекта обеспечивает решение задач импортозамещения и развития строительной отрасли.

3.1.1 Наименование стратегического проекта.

Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы

3.1.2 Цель стратегического проекта.

Обеспечение научно-технологического и образовательного лидерства НИУ МГСУ по прорывным направлениям развития строительной отрасли, в том числе жилищного строительства, в Российской Федерации; создание научно-образовательных основ, разработка техник и технологий строительства для решения ключевых задач, обеспечивающих реализацию государственных программ и специальных инфраструктурных проектов, в том числе в Дальневосточном и Арктическом регионах, на объектах энергетики и транспорта в целях формирования новых принципов и методов, обеспечивающих повышение эффективности капитальных вложений, сокращение сроков строительства и снижение затрат, включая работы по восстановлению зданий и сооружений.

Стратегический проект в значительной степени нацелен на содействие реализации национальных проектов «Жилье и городская среда» (значительное увеличение объемов жилищного строительства в Российской Федерации (до 120 миллионов квадратных метров к 2030 году – каждый пятый квадратный метр в стране к 2030 году станет новым; всего за 10 лет должно быть построено порядка 1 миллиарда квадратных метров жилья)), «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры» (строительство и реконструкция скоростных магистралей, портовой инфраструктуры, аэропортов, железнодорожной инфраструктуры), «Безопасные и качественные дороги» (развитие дорожной сети для повышения уровня экономической связанности территорий Российской Федерации), «Производительность труда» (прирост производительности труда на предприятиях строительной и смежных отраслей) и «Наука и университеты» (достижение значимых научных результатов, повышение привлекательности строительных наук и образования, создание интеграционных научно-образовательных структур, обновление приборной базы).

Национальными проектами Российской Федерации определены масштабные

задачи модернизации инфраструктуры страны, что обеспечит гарантированную доступность систем водо- и энергоснабжения, а также быстрое и безопасное перемещение граждан во всех регионах. Реализация стратегического проекта, заявленного НИУ МГСУ, создает научную и технологическую основу строительной отрасли для успешного выполнения задач национальных проектов, достижения национальных целей для преобразования и развития ключевых отраслевых дивизионов по наиболее перспективным и востребованным направлениям, что обеспечивает фундаментальные основы роста экономики Российской Федерации.

3.1.3 Задачи стратегического проекта.

- разработка, совершенствование и развитие методов, техник и технологий проектирования, строительства (в том числе бережливого, «зеленого») и эксплуатации жилых зданий будущего, обеспечивающих сокращение сроков строительства, повышение комфортности проживания и уменьшение стоимости жизненного цикла объектов;
- разработка прорывных технологических решений в области автоматизации и роботизации строительства, в том числе в части аддитивного строительного производства (строительная 3D-печать);
- *ориентированные исследования и разработки в интересах Госкорпорации «Росатом» и ПАО «РусГидро»:*
 - разработка расчетно-экспериментальных методов и технологий оценки (прогноза) остаточного ресурса бетонных конструкций существующих реакторных отделений атомных электростанций (АЭС);
 - разработка принципиально новых видов бетонов для строительства объектов повышенного уровня ответственности (основных объектов АЭС), обладающих высокой трещиностойкостью и реализующих процессы самозалечивания;
 - разработка расчетно-экспериментальных методов и технологий прогноза изменения во времени механических свойств грунтов в условиях действия высоких нагрузок и динамических воздействий под основными сооружениями АЭС, гидротехническими и транспортными сооружениями, при строительстве объектов транспортной инфраструктуры;
 - разработка расчетно-экспериментальных методов прогноза нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения (ГТС) и портовые сооружения, в том числе расположенные в Дальневосточном и Арктическом регионах;
 - разработка новых методов конструирования, технологий строительства, мониторинга (в том числе экологического) и управления жизненным циклом гидротехнических сооружений (ГТС);

- *ориентированные исследования и разработки в интересах Министерства транспорта Российской Федерации (Минтранс России):*
 - разработка методов и технологических решений по повышению срока эксплуатации дорожных одежд автомобильных дорог, в том числе существующей дорожной сети, с учетом климатического зонирования, по сокращению сроков подготовки полотна временных и постоянных дорог для труднодоступных и удаленных районов, в том числе расположенных в Арктической зоне;
- *ориентированные исследования и разработки в интересах ОАО «РЖД»:*
 - разработка технологий рационального применения композитов в конструкциях промышленных и транспортных сооружений (конструкции обустройства пути и путевого хозяйства) с учетом условий эксплуатации в агрессивных средах и при экстремальных температурных режимах;
 - создание технологий высокоскоростного строительства зданий и сооружений путевого хозяйства и региональных объектов;
 - разработка теоретических основ и практических технологий по применению строительных конструкций нового поколения в транспортном строительстве;
 - удовлетворение потребностей государства в высококвалифицированных специалистах в области жилищного, транспортного, промышленного и инфраструктурного строительства;
 - тиражирование и распространение лучших практик, развитие академической мобильности.

3.1.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- разработаны теоретические основы и практические методы аддитивных технологий (3D-печати) создания конструкций для массового, в том числе малоэтажного, строительства;
- разработаны расчетно-экспериментальные методы оценки остаточного ресурса бетонных конструкций существующих реакторных отделений АЭС с учетом уровня напряжений в элементах конструкций;
- разработаны рецептуры принципиально новых видов бетонов для железобетонных конструкций, обладающих высокой трещиностойкостью и реализующих процессы самозалечивания с экспериментальным подтверждением требуемых величин характеристик прочности и деформативности;
- разработаны расчетно-экспериментальные методы прогноза изменения во времени механических свойств грунтов в условиях действия высоких нагрузок, в том числе динамических;

- разработаны методы экспериментального определения нагрузок и воздействий на ГТС и портовые сооружения с подтверждением требуемого уровня надежности;
- разработаны технологии, методы расчета, конструирования, мониторинга и управления жизненным циклом уникальных и ответственных строительных объектов, в том числе ГТС, (включая объекты малой мощности), объектов атомной и тепловой энергетики;
- разработаны методы и технологические решения по повышению срока эксплуатации дорожных одежд автомобильных дорог, в том числе существующей дорожной сети, с учетом климатического зонирования, по сокращению сроков подготовки полотна временных и постоянных дорог для труднодоступных и удаленных районов, в том числе в Арктической зоне;
- установлены механические характеристики композитов различных видов в условиях коррозионных воздействий, определены оптимальные направления их применения в строительных конструкциях железнодорожной инфраструктуры; разработаны технические и конструктивные решения по применению композитов в конструкциях обустройства пути и путевого хозяйства;
- разработаны методы управления строительными свойствами (в том числе технологии преобразования механических характеристик грунтов) и прогнозного моделирования поведения грунтов как основы безопасного освоения подземного пространства;
- разработаны новые конструктивные решения, методы проектирования зданий и сооружений с использованием стальных и сталежелезобетонных конструкций;
- разработаны новые типовые проектные и технологические решения, методы расчета и проектирования, включая обеспечение требуемой огнестойкости, зданий из деревянных конструкций, в том числе конструкций высокой заводской готовности для индивидуального жилищного строительства (ИЖС), многоквартирных жилых и общественных зданий;
- разработаны фундаментальные основы технологии строительства многоэтажных зданий (более 5 этажей) из большеразмерных модульных конструкций высокой заводской готовности;
- разработаны новые виды железобетонных несущих систем из изделий высокой заводской готовности с сокращенными сроками монтажа, в том числе при использовании технологии типа «сухой стык»;
- разработаны теоретические основы и практические методы использования стеклокомпозитной арматуры для армирования бетонных конструкций, воспринимающих циклические знакопеременные нагрузки;
- разработаны критерии оценки эксплуатационных свойств ограждающих

конструкций, включая окна и светопрозрачные конструкции, методы расчетного прогноза эксплуатационных характеристик с учетом региональных особенностей климатических воздействий, нормативные требования по проектированию ограждающих конструкций, включая окна, фасады и светопрозрачные элементы фасадов, с обеспечением требуемого уровня эксплуатационных характеристик;

- разработаны методы расчета несущих конструкций зданий и сооружений на основе заданного времени эксплуатации строительного объекта;
- разработаны новые методы, технологии и конструктивные решения обеспечения пожаробезопасности и взрывобезопасности строительных объектов;
- разработаны локальные нормативные документы (стандарты НИУ МГСУ) по техникам и технологиям строительства, направленным на сокращение сроков проектирования и строительства, обеспечивающих реализацию государственных программ и специальных инфраструктурных проектов;
- разработаны и/или актуализированы, реализуются не менее 9 образовательных программ высшего образования, формирующих компетенции в том числе в следующих в областях:
 - роботизация в строительстве, в том числе в части строительной 3D-печати (аддитивного строительного производства);
 - передовые техники и технологии (в том числе «зеленые» технологии) жилищного строительства, в том числе из местных материалов;
 - индивидуальное жилищное строительство;
 - комплексное развитие территорий;
 - гидротехническое строительство;
 - геотехническое и подземное строительство;
 - энергетическое строительство;
 - производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций;
 - автомобильные дороги;
 - разработаны и/или актуализированы, реализуются не менее 15 новых дополнительных профессиональных программ, формирующих компетенции в том числе в следующих в областях:
 - роботизация в строительстве, в том числе в части строительной 3D-печати

(аддитивного строительного производства);

- проектирование и строительство объектов капитального строительства (ОКС) с использованием новых видов железобетонных конструкций;
- проектирование и строительство ОКС с использованием стальных и сталежелезобетонных конструкций;
- проектирование и строительство многоэтажных ОКС с использованием деревянных конструкций, в том числе высокой заводской готовности;
- проектирование и строительство многоэтажных ОКС с использованием больsherазмерных модульных конструкций высокой заводской готовности;
- индивидуальное жилищное строительство;
- комплексное развитие территорий;
- проектирование, строительство и эксплуатация жилых зданий по «зеленым» стандартам;
- обследование и мониторинг состояния эксплуатируемых ОКС, в том числе в части оценки эксплуатационных свойств ограждающих конструкций;
- передовые методы расчетного обоснования строительных конструкций, зданий и сооружений;
- гидротехническое строительство;
- геотехническое и подземное строительство;
- энергетическое строительство;
- производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций;
- автомобильные дороги;
- во все ОПОП включены элементы, направленные на формирование актуальных компетенций в области жилищного, промышленного и инфраструктурного строительства; 100% разработанных элементов готовы к реализации в форме программ повышения квалификации или профессиональной переподготовки; 100% разработанных элементов обеспечены электронными образовательными ресурсами и готовы к реализации с использованием ДОТ и ЭО;
- сформировано инвариантное ядро учебных дисциплин для обеспечения возможности реализации 100% основных профессиональных образовательных программ в сетевой форме;

- разработаны и реализованы программы академической мобильности с организациями – членами Консорциума.

3.2 Описание стратегического проекта № 2

Стратегический проект «Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» предусматривает, прежде всего, разработку, исследование, верификацию и апробацию, математических моделей, численных и численно-аналитических методов и алгоритмов в целях создания Национального вычислительного комплекса (НВК) для расчетов прочности, устойчивости и деформативности строительных систем, отдельных конструктивных элементов, узлов и оснований при действии статических, динамических и деформационных воздействий. Для верификации указанных моделей и методов будут использоваться в том числе экспериментальные исследования, реализуемые силами научно-технического комплекса Университета.

Разработка НВК соответствует национальному проекту «Цифровая экономика» в части федеральных проектов «Цифровые технологии» (создание благоприятных условий для развития и внедрения цифровых технологий на основе отечественных решений) и «Кадры для цифровой экономики» (совершенствование отраслевого образования, в том числе на основе предоставления возможностей освоения цифровых компетенций).

Перспективные отрасли и области применения НВК: проектирование строительных систем, отдельных конструктивных элементов, узлов и оснований; текущий анализ напряженно-деформированного состояния (НДС), оценка надежности, долговечности, живучести существующих строительных систем, отдельных конструктивных элементов и оснований.

Проектные решения несущих систем зданий и сооружений, а также отдельных конструктивных элементов базируются на результатах расчетного анализа, который выполняется, как правило, численными методами с применением вычислительных (программно-алгоритмических) комплексов. То же справедливо и для расчетного обоснования объектов строительства на стадиях строительства, эксплуатации, реконструкции. Благодаря прогрессу в вычислительной математике и компьютерной технике изменилось соотношение аналитических, экспериментальных (модельных и натуральных) и численных подходов к анализу сложных механических систем, к которым относятся здания, сооружения и комплексы. Отечественная и зарубежная практика выдвигает задачи многовариантного и оптимизационного исследования многомерных комбинированных систем, адекватное решение которых может быть получено только численным путем. Как правило, найти замкнутое аналитическое решение для таких задач не представляется возможным, а

экспериментальные исследования весьма дорогостоящи, а порой и неполны.

В настоящее время в Российской Федерации применяются следующие специализированные (проблемно-ориентированные) вычислительные комплексы для расчетов прочности, устойчивости и деформативности строительных систем и оснований, в той или иной степени реализующие требования действующих российских строительных норм: «ЛИРА САПР», «ЛИРА СОФТ», «SCAD», «MICRO FE», «Stark ES», «PLAXIS». В отдельных случаях применяются также и более мощные («тяжелые») вычислительные комплексы («ANSYS», «NASTRAN», «SIMULIA Abaqus» и др.). Указанные комплексы, как правило, не применяются в практике массового проектирования, а используются в целях научных исследований, например, в рамках научно-технического сопровождения проектирования и строительства уникальных и особо ответственных объектов.

Все основные модули указанных вычислительных комплексов (прежде всего, ключевые модули решения большемерных задач линейной алгебры (решатели (solvers))) разрабатываются вне пределов Российской Федерации. При этом формально первые пять из вышеперечисленных вычислительных комплексов распространяются (с авторскими правами) юридическими лицами, зарегистрированными в Российской Федерации. Однако в силу исторических причин фактические разработчики вычислительных комплексов «ЛИРА САПР», «ЛИРА СОФТ» и «SCAD» дислоцированы в Киеве (Украина), а вычислительные комплексы «MICRO FE» и «Stark ES» базируются на решателях разработки Федеративной Республики Германия. Вычислительный комплекс по проблемам геотехники «PLAXIS» разработан и базируется в Нидерландской организации прикладных научных исследований (TNO) и Дельфтском Техническом Университете (Нидерланды).

Практика показывает, что в течение последних лет в международных отношениях активно применяются санкционные инструменты, что в ряде случаев может приводить к существенным задержкам в промышленных процессах, а в отдельных случаях – к невозможности выполнить те или иные процедуры. В связи с тем, что важнейшие модули (решатели) проблемно-ориентированных вычислительных комплексов де-факто разрабатываются за рубежом Российской Федерации, существует риск их попадания под действие санкций. Ситуация с закрытием доступа (в случае применения санкций) к отдельному или нескольким одновременно проблемно-ориентированным вычислительным комплексам для расчетов строительных систем и оснований может привести к блокированию важнейшей составляющей процесса строительства – расчетного обоснования конструктивных решений объектов строительства.

Кроме того, упомянутые строительно-ориентированные комплексы имеют ряд ограничений, объяснимых 10-20 лет тому назад, но сдерживающие строительную отрасль сегодня: ограниченный набор типов конечных элементов, выборочный и недостаточно полный набор нелинейных моделей конструкций и материалов (физической, геометрической, структурной нелинейностей), слабая реализация современных алгоритмов динамического анализа, недостаточная производительность солверов и т.п.

В целях обеспечения независимого от внешних факторов бесперебойного функционирования строительной отрасли необходима разработка национального проблемно-ориентированного вычислительного комплекса (НВК) для расчетов прочности, устойчивости и деформативности строительных систем и оснований.

Разработка национального вычислительного комплекса (НВК) может быть выполнена на базе Университета во взаимодействии с организациями – членами Консорциума, фирмами-партнерами, имеющими потенциал и успешный опыт разработок и верификаций в смежных отраслях – организаций, обладающих всеми необходимыми компетенциями и специалистами высокого профессионального уровня. Международная практика разработки проблемно-ориентированных вычислительных комплексов показывает обоснованность и результативность использования потенциала ведущих университетов для таких работ.

Стратегический проект включает в себя взаимоувязанные треки, реализуемые совместно с организациями – членами Консорциума:

- трек исследований и разработок, включающий прикладные исследования по ПНОТН в части, касающейся цифровых технологий в строительстве, математического моделирования, численных методов и комплексов программ, в том числе в рамках Программы научных исследований Консорциума «Строительство, архитектура и градостроительство – основы формирования среды жизнедеятельности»;
- трек кадрового сопровождения отраслевой программы изменений, предполагающий разработку и реализацию образовательных программ ВО, ДПО и СПО для подготовки кадров в области цифровых технологий в строительстве, информационного и математического моделирования, численных методов и комплексов программ, в том числе в рамках системы «Сетевой университет Отраслевого консорциума «Строительство и архитектура»».

Кластер проектов «Нагрузки и воздействия» ориентирован, прежде всего, на разработку новых адаптированных для компьютерной реализации моделей, численных методов, алгоритмов и технологий высокоточного

определения климатических нагрузок на строительные объекты повышенного уровня ответственности, последующую интеграцию результатов исследований в нормативную базу, отечественное прикладное программное обеспечение, образовательный процесс и подготовку кадров.

Ветровые нагрузки являются одним из основных видов воздействий на ограждающие конструкции зданий и сооружений, во многом определяющими их конструктивные решения. Особую важность приобретает оценка максимальных и минимальных ветровых давлений на ограждающие поверхности с учетом их статистического разброса, актуальны проблемы определения параметров ветрового потока в пешеходных и иных зонах с учетом рельефа местности, существующей застройки и сложного очертания объекта. В российских строительных нормах отсутствует (приведена не в полном объеме) методика нормирования пиковых (максимальных по интенсивности) значений ветровых нагрузок, которые необходимо учитывать при проектировании ограждающих конструкций и их креплений. Сложившиеся традиционные подходы пригодны лишь для зданий и сооружений относительно простой формы, малой и средней высоты, в условиях разреженной застройки. В более сложных случаях требуются более точные методики. В частности, нормами предлагается использовать результаты испытаний крупномасштабных макетов в специализированных аэродинамических трубах, позволяющих воспроизвести атмосферный пограничный слой. В НИУ МГСУ для этих целей используется уникальная научная установка «Большая исследовательская градиентная аэродинамическая труба», хотя методология этих исследований требует научно обоснованного совершенствования, обладая определенными ограничениями и погрешностями. В последние годы бурно развивается вычислительная аэрогидродинамика (Computational Fluid Dynamics (CDF)), совершенствуются вычислительные технологии на фоне неуклонно возрастающей мощности компьютеров, вследствие чего появилась возможность комбинировать испытания в трубах и численные эксперименты. Более того, для решения практических наукоемких задач именно численное моделирование остается в перспективе основным и, по сути, безальтернативным подходом. В рамках стратегического проекта планируется развитие этого инструментария.

Снегообразование – формирование снегоотложений, в том числе под действием ветровых потоков, – это комплексный процесс, сложность которого обусловлена высокой нелинейностью входящих в него подпроцессов, происходящих на разных масштабах и сильно связанных между собой. Один из них – снегоперенос, участвующий в перераспределении снежных масс – составляет предмет многолетних теоретических, экспериментальных и численных изысканий. Тот факт, что образование достаточно однородных сугробов происходит в результате

постепенного наноса снежинок с размерами от десятков микрон до десятков миллиметров, представляет серьезную проблему в вычислительном отношении, особенно если учесть, что в большинстве отраслей, где оно имеет значение, его необходимо рассматривать на областях площадью в десятки и сотни квадратных метров (а для большепролетных покрытий – тысячи квадратных метров). Известные недостатки экспериментальных методов предсказания формы снегоотложений (использование заменителей типа песка, опилок и т.п., потеря точности ввиду масштабирования) и естественная случайность погодных условий, влияющих на натурные наблюдения, вынуждает исследователей обращаться к математическим (численным) методам, которые позволили бы эффективно моделировать свойства реальных материалов на обоснованных масштабах и контролировать все ключевые параметры расчета. Одним из критически важных объектов приложений, требующих вычислительного подхода, являются большепролетные здания и сооружения. В силу зависимости процесса снегообразования от геометрических параметров конструкции, окружающей застройки, рельефа и климатических условий необходимо исследовать снеговые нагрузки при каждом проектировании уникального большепролетного покрытия. Нормативные документы описывают формы снежных шапок лишь для базовых, типовых покрытий. Следует отметить, что некоторые зарубежные строительные нормы, в отличие от российских, допускают использование математического (численного) моделирования снегоотложений как вместе с результатами продувок в аэродинамических трубах, так и для проверки результатов продувок или вместо них, если невозможно провести исследование в аэродинамической трубе. Несмотря на высокую практическую значимость и обилие соответствующих публикаций, поддерживаемых различными отечественными грантами, за последние десятилетия не было создано стандартизированной, верифицированной и эффективной методики математического (численного) моделирования снегоотложений и снегопереноса, которую можно было бы предложить в нормы, что, очевидно, связано с несовершенством существующих моделей и методов и отсутствием качественных достижений в их разработке. В рамках реализации стратегического проекта планируется получение достоверных расчетно-теоретических данных для совершенствования нормативной базы, регламентирующей назначение снеговых нагрузок на большепролетные здания и сооружения, с анализом существующих решений для моделирования снегоотложений (в том числе, снегопереноса) и оценки возможности их применения для создания полноценной численной методики, подлежащей верификации, апробации и стандартизации для использования в строительной отрасли.

Кластер проектов «Моделирование поведения строительных материалов и

сред» ориентирован на разработку, совершенствование и развитие адаптированных для компьютерной реализации моделей поведения материалов, сред (например, грунты) и строительных конструкций, а также значимых видов нелинейностей моделей (физическая, геометрическая, структурная, генетическая нелинейности) с этим связанных, последующую интеграцию результатов исследований в отечественное прикладное программное обеспечение, образовательный процесс и подготовку кадров. Поведение конструкций, находящиеся в условиях интенсивных нагрузок и воздействий, целый ряд специальных конструкций (например, большепролетные, гибкие, подвесные, высотные и др.) не может моделироваться без учета факторов, определяющих нелинейность моделей. Решения, получаемые в рамках соответствующих линейно-упругих задач, есть не более чем своего рода «начальное приближение». Расчетные модели строительных объектов должны учитывать целый ряд факторов напряженно-деформированного состояния (НДС), в том числе особенности взаимодействия строительных конструкций между собой и с основанием, особенности пространственной работы конструкций, пластические и реологические свойства материалов и грунтов, образование трещин и др.

На базе Университета планируется создать отраслевой сегмент государственной информационной инфраструктуры “Open Data” / “Big Data” для сбора и накопления наборов экспериментальных данных по результатам исследований и испытаний строительных материалов, исходных компонентов и изделий, финансируемых за счет различных источников, в целях информационного обеспечения технологического перехода строительной отрасли и промышленности строительных материалов Российской Федерации к применению цифровых двойников, цифрового строительного материаловедения и алгоритмов машинного обучения при разработке перспективных строительных материалов, изделий и конструкций с повышенными технологическими и эксплуатационными свойствами.

Кластер проектов «Модели, методы и алгоритмы расчета строительных конструкций, зданий и сооружений» ориентирован на разработку совершенствование и развитие адаптированных для компьютерной реализации математических моделей, численных и численно-аналитических методов многоуровневого высокоточного расчета строительных конструкций, зданий, сооружений комплексов, последующую интеграцию результатов исследований в отечественное прикладное программное обеспечение, образовательный процесс и подготовку кадров.

Следует отметить, что несмотря на отмеченное доминирование численных методов расчета строительных конструкций, в настоящее время появляется определенный потенциал для расширения доли аналитических и численно-

аналитических подходов. Достигнутый уровень математического моделирования объектов и явлений, вычислительной математики и производительности компьютерной техники позволил поставить на повестку дня задачи разработки, исследования и развития так называемых численно-аналитических (полуаналитических, дискретно-континуальных) методов. Преимущества сочетания качественных свойств замкнутых решений, универсальности и общности численных методов отмечались достаточно давно, но многие из более ранних разработок либо были нереализуемы практически из-за отсутствия по крайней мере одного из перечисленных факторов, либо, в той или иной мере, не учитывалась вычислительная специфика и необходимость последующей компьютерной реализации. Численно-аналитические методы позволяют получать решения в аналитической форме, способствующей улучшению качества исследования рассматриваемых объектов. Построенная с их помощью картина НДС развивает интуицию расчетчика и проектировщика, понимание работы конструкций, характера влияния на них различных локальных и глобальных факторов. Полуаналитические подходы особенно эффективны в зонах краевого эффекта, там, где часть составляющих решения представляет собой быстроизменяющиеся функции (зависимости), скорость изменения которых не всегда может быть адекватно учтена традиционными численными методами. Кроме того, при численном решении сложных задач строительной механики предварительное аналитическое изучение отдельных локальных свойств проблемы может оказать значительную помощь, в том числе в верификационных целях. Сравнение с аналитическими решениями сложной задачи в более простых и частных случаях позволяет дать оценку принятой расчетной схемы конструкции, используемого метода, алгоритма и полученного решения, в частности, его точности и устойчивости.

Уникальные здания и сооружения (многофункциональные «небоскребы», над- и подземные торговые, культурно-развлекательные и спортивно-оздоровительные комплексы, вокзалы и аэропорты, мосты и тоннели, монументы и т.п.) являются сложными объектами моделирования. Одна из основных проблем – большая вычислительная размерность задач, находящаяся на границе возможностей доступной современной вычислительной математики и компьютерной техники. Современные универсальные конечноэлементные программные комплексы (“ANSYS”, “NASTRAN”, “SIMULIA Abaqus”) содержат опции построения и импорта-экспорта редуцированных матриц влияния для обеспечения, в частности, совместных разработок и точного анализа сложных многосвязных статически и динамически нагруженных инженерных конструкций и сооружений. Другой стороной того же процесса является субмоделирование – например, уточненный трехмерный нелинейный анализ сложных и (или)

оригинально решенных конструктивных узлов стержневых систем (опирания колонн, соединения поясов-раскосов ферм, деталей трубопроводных систем и др.). Следует отметить, что необходимым, например, представляется подробное трехмерное моделирование наиболее нагруженных нестандартных узлов сооружений – оголовков колонн, пилонов, сварных и болтовых соединений, прочность, устойчивость и жесткостные свойства которых могут определить безопасность всей системы. С учетом отмеченного актуальной задачей является развитие методов субмоделирования и динамического синтеза подконструкций.

Взаимодействие грунта и здания является классической и весьма непростой задачей. Подобные системы «сооружение – основание» промышленных объектов, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность урбанизированных территорий или влияющих на нее, являются специальным объектом исследования и моделирования. Укоренившиеся нормативные подходы, оперирующие упрощенными моделями основания (модель Винклера и др.), пригодны лишь для предпроектных и(или) прикидочных расчетов. Для углубленных математических исследований систем «сооружение – основание» необходимо использовать алгоритмы нелинейного расчета на базе уточненных, экспериментально обоснованных пространственных моделей грунта (в частности, планируется использовать модели грунта, предложенные научно-педагогическими школами НИУ МГСУ, другими отечественными и зарубежными учеными-механиками).

Подавляющее большинство аварий, независимо от их окончательных размеров, начинается с локальных повреждений несущих конструкций, причем в одних случаях аварии первоначальным локальным повреждением исчерпываются и устраняются, а в других – несущие конструкции, сохранившиеся в первый момент аварии, не выдерживают дополнительной нагрузки, ранее воспринимавшейся поврежденными элементами, и тоже разрушаются. Аварии такого рода получили в литературе наименование «прогрессирующее обрушение», актуальны задачи разработки и развития моделей и методов анализа устойчивости строительного объекта к прогрессирующему обрушению.

Кластер проектов «Цифровое сейсмостойкое строительство» ориентирован на разработку новых адаптированных для компьютерной реализации высокоточных подходов к оценке сейсмостойкости зданий и сооружений в условиях двухуровневого сейсмического воздействия, в том числе в части несущих элементов и оборудования, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров.

Сейсмостойкость конструкций зданий и сооружений является одной из важнейших задач, решение которой обеспечивает реализацию

национального проекта «Жилье и городская среда». В настоящее время в Российской Федерации к сейсмически опасным (с сейсмичностью 7 баллов и выше) относятся более 2 миллионов квадратных километров площади, что составляет более 26% всей территории страны. В этих районах расположено свыше 1300 городов и населенных пунктов. Проблема обеспечения сейсмостойкости имеет отношение не только для проектируемых зданий, возводимых в сейсмоопасных регионах страны, но и для большого числа зданий и сооружений существующего фонда, для которых задача усложняется тем, что в состав сейсмоопасных регионов включены обширные территории, сейсмическая опасность которых ранее не была признана значимой (несейсмоопасные регионы).

Нормирование строительства в сейсмических районах (СНиП II-7-81* и СП 14-13330) не в полной мере обеспечивает решение задач сейсмостойкости конструкций зданий и сооружений, что подтверждается наличием большого объема разрушений и сверхнормативных повреждений конструкций при каждом землетрясении. В научном сообществе признают наличие указанной проблемы, что выражается в регулярной корректировке (зачастую весьма существенной) утвержденных и введенных в действие нормативных документов.

В целях формирования новых подходов к обеспечению сейсмостойкости зданий, сооружений необходимо решение следующих задач: разработка, исследование и обоснование целевых задач обеспечения сейсмостойкости конструкций сейсмостойких зданий и сооружений с учетом двухуровневого сейсмического воздействия на основе допускаемых уровней повреждения элементов несущей системы при различных требуемых уровнях сохранности конструкций различного вида; разработка и обоснование принципов формирования критериев предельных состояний сейсмостойких конструкций и соответствующих величин параметров принятых критериев, по целевым задачам проектирования сейсмостойких зданий и сооружений при двухуровневом подходе к сейсмическим воздействиям; разработка и обоснование принципов расчетной оценки сейсмостойкости несущих систем на основе дифференцированного учета уровня допускаемых повреждений конструкций; разработка, исследование, верификация и апробация принципов и методов конструирования элементов сложных сейсмостойких несущих систем, состоящих из разнородных конструкций и материалов; разработка, исследование, верификация и апробация принципов и методов повышения сейсмостойкости строительных конструкций существующих зданий и сооружений с учетом оценки риска и эффективности различных мероприятий.

Существующее нормирование оценки сейсмостойкости конструкций соответствует расчетному анализу сейсмической реакции несущей системы,

что обеспечивается в рамках линейно-спектрального метода системой коэффициентов, основанных на результатах экспериментальных исследований и данных инженерных обследований последствий землетрясений. Так, ключевой коэффициент такого расчетного анализа – коэффициент динамичности β соответствует динамическому отклику несущей системы. Для элементов ненесущих конструкций (т.е. конструкций, не входящих в состав несущей системы) действующие нормы предлагают подход с применением произведения коэффициентов $\beta\eta=5.0$. Указанный подход был разработан в середине прошлого века и на современном этапе требует существенного уточнения. В НИУ МГСУ проведены инициативные пионерные исследования по оценке коэффициентов динамичности различных видов ненесущих конструкций (навесные фасадные системы, подконструкции для установки оборудования, фальшполы под промышленные нагрузки и проч.), результаты которого демонстрируют широкий разброс коэффициентов динамичности – от 1.6 до 7.2. Установлено, что метод оценки сейсмостойкости ненесущих конструкций с применением произведения коэффициентов $\beta\eta=5.0$ не является ни общим, ни консервативным. В связи с увеличением удельной стоимости фасадных систем и инженерного оборудования в общей стоимости строительного объекта будет разработан (с соответствующим научным обоснованием) расчетно-экспериментальный метод оценки сейсмостойкости ненесущих конструкций, основанный на учете действительных параметров динамического отклика в качестве уникальной динамической характеристики ненесущего элемента, оборудования и т.п.

Для реализации программы исследований в области сейсмостойкости конструкций, зданий и сооружений необходимо осуществление программы развития экспериментальной базы НИУ МГСУ, а именно – строительство и оборудование стенда для испытаний динамическими (аналогичных сейсмическим) воздействиями крупноразмерных моделей конструкций, узлов и фрагментов зданий. Ведущие в области строительства зарубежные университеты имеют в своем парке научного оборудования аналогичные исследовательские установки. С учетом имеющегося в НИУ МГСУ научного потенциала (более 10 докторов технических наук и более 20 кандидатов технических наук Университета проводят исследования в области сейсмостойкого строительства) наличие мощной научной установки по испытаниям конструкций воздействиями, аналогичным сейсмическим, создаст основу для получения научных результатов по формированию новых подходов к обеспечению сейсмостойкости объектов строительства и их оборудования.

Кластер проектов «МГСУ – центр компьютерного моделирования» ориентирован на выполнение расчетно-экспериментальных исследований, научно-методических разработок, экспертиз и мониторинга конструкций,

зданий и сооружений, в том числе наиболее сложных, ответственных и уникальных инженерных систем, включая научно-техническое сопровождение, научно-технические и проектно-конструкторские работы с использованием ТИМ-технологий, последующую интеграцию результатов исследований и разработок в образовательный процесс и подготовку кадров.

В рамках стратегического проекта планируется проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по приоритетным научно-образовательным тематическим направлениям (ПНОТН) в части касающейся.

Научно-педагогические работники Университета обладают уникальным опытом расчетно-теоретических исследований пространственного температурно-влажностного и напряженно-деформированного состояния, устойчивости, прочности и надежности трубопроводов, технологического, электротехнического и подъемно-транспортного оборудования, машин и механизмов, систем «оборудование – трубопроводы», строительных конструкций, систем «основание – наземное сооружение», «основание – подземное сооружение», «основание – сооружение – водохранилище» особо ответственных объектов при учете нормативно регламентированных и фактических сочетаний температурных, статических, ветровых, эксплуатационных (вибрации) и особых динамических (сейсмических, ударно-волновых, аварийных и других) воздействий, а также соответствующего научно-технического сопровождения. Решены сложные, в том числе рекордные по размерности (до 200 миллионов неизвестных) трехмерные стационарные и нестационарные задачи строительной аэродинамики для определения средних и пульсационных составляющих ветровых нагрузок, ветровых нагрузок на фасадные / ограждающие конструкции, пешеходной комфортности, снеговых нагрузок ряда уникальных объектов. Для основных сооружений атомных электростанций (АЭС) различного типа решены задачи уточненного численного моделирования взрывных ударных волн и падения самолета.

Базовым индустриальным партнером для реализации стратегического проекта выступает Акционерное общество «Научно-исследовательский центр СтаДиО» (АО НИЦ СтаДиО, г. Москва), основанное в 1991 году с целью разработки и развития математических моделей, численных, численно-аналитических и расчетно-экспериментальных методов, программно-алгоритмического обеспечения и выполнения автоматизированного проектирования, мониторинга и комплексного наукоемкого расчетно-теоретического и экспериментального обоснования напряженно-деформированного (и иного) состояния, прочности, устойчивости, надежности и безопасности ответственных объектов энергетики,

гражданского и промышленного строительства, машиностроения, биотехнологии и других высокотехнологичных отраслей.

Удовлетворение потребностей государства в высококвалифицированных специалистах в области цифровых технологий в строительстве будет осуществляться в том числе на основе: разработки и включения в состав реализуемых ОПОП ВО и СПО дисциплин, модулей дисциплин (образовательных треков), практик, курсовых работ и проектов, формирующих у обучающихся цифровые компетенции, обеспечивающие все этапы жизненного цикла объектов профессиональной деятельности; разработки цифрового образовательного контента для реализации указанных элементов образовательных программ с использованием ДОТ и (или) ЭО; расширения спектра ДПП в рамках проекта «Цифровая кафедра» с привлечением представителей ИТ-компаний и профессионалов-практиков строительной отрасли.

3.2.1 Наименование стратегического проекта.

Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ

3.2.2 Цель стратегического проекта.

Обеспечение научно-технологического и образовательного лидерства НИУ МГСУ по прорывным направлениям разработки и развития информационных и математических моделей, численных и численно-аналитических методов и алгоритмов, технологий информационного моделирования, прикладного программного обеспечения, в том числе в целях создания Национального вычислительного комплекса для расчетов прочности, устойчивости и деформативности строительных систем, отдельных конструктивных элементов, узлов и оснований при действии статических, динамических и деформационных воздействий.

Стратегический проект нацелен, прежде всего, на содействие реализации национальных проектов «Жилье и городская среда» (наращивание объемов строительства), «Комплексный план модернизации и расширения магистральной инфраструктуры» (строительство и реконструкция скоростных магистралей, портовой инфраструктуры, аэропортов, железнодорожной инфраструктуры), «Цифровая экономика» (ускоренное внедрение цифровых технологий»), «Производительность труда» (прирост производительности труда на предприятиях строительной и смежных отраслей) и «Наука и университеты» (достижение значимых научных результатов, повышение привлекательности строительных наук, образования и строительных профессий, создание интеграционных научно-образовательных и научно-производственных структур, обновление приборной базы).

3.2.3 Задачи стратегического проекта.

- разработка, исследование, верификация и апробация моделей, методов и реализующего программно-алгоритмического обеспечения для расчетного обоснования строительных объектов, в том числе на различных стадиях их жизненного цикла с ориентацией на применение в составе систем мониторинга;
- создание в Университете центра компетенций в области технологий информационного моделирования (ТИМ-технологий) и реализующих ТИМ-технологии математических методов и методов искусственного интеллекта, программного обеспечения в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве (ЖКХ);
- создание в Университете центра компетенций в области цифрового строительного материаловедения, разработки цифровых двойников, а также внедрения методов искусственного интеллекта в строительном материаловедении;
- выполнение расчетно-экспериментальных исследований, научно-методических разработок, экспертиз и мониторинга конструкций, зданий и сооружений, в том числе наиболее сложных, ответственных и уникальных систем, включая их научно-техническое сопровождение;
- удовлетворение потребностей государства в высококвалифицированных специалистах в области цифровых технологий в строительстве, в том числе в рамках проекта «Цифровая кафедра»;
- тиражирование и распространение лучших практик, развитие академической мобильности.

3.2.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- разработаны новые адаптированные для компьютерной реализации модели, численные методы, методы машинного обучения, алгоритмы и технологии высокоточного определения климатических нагрузок на строительные объекты повышенного уровня ответственности;
- разработаны новые адаптированные для компьютерной реализации модели физической, геометрической, структурной и генетической нелинейностей, ориентированные на использование для решения задач высокоточного расчетного обоснования строительных объектов, развита библиотека конечных элементов, реализующих, в том числе, нелинейные модели;
- разработаны новые адаптированные для компьютерной реализации численные и численно-аналитические методики многоуровневого высокоточного расчета строительных конструкций, зданий, сооружений комплексов, в том числе в связанных постановках, на основе суперэлементных и многосеточных схем, включая методы динамического синтеза подконструкций;
- разработаны новые адаптированные для компьютерной реализации

высокоточные, научно обоснованные подходы к оценке сейсмостойкости зданий и сооружений для условий двухуровневого сейсмического воздействия, в том числе в части несущих элементов, инфраструктуры и оборудования;

- создана цифровая платформа «Цифровое строительное материаловедение» (разработка цифровых двойников) на принципах открытости данных, а также внедрения технологий искусственного интеллекта в строительном материаловедении;
- на основе развиваемых цифровых технологий выполнены наукоемкие расчетные исследования уникальных зданий и сооружений;
- разработаны локальные нормативные документы (стандарты НИУ МГСУ) по актуальным вопросам расчетного обоснования строительных конструкций, зданий и сооружений с использованием цифровых технологий;
- разработаны и/или актуализированы, реализуются не менее 4 образовательных программ высшего образования, формирующих компетенции в том числе в следующих областях:
 - модели, методы и реализующее программно-алгоритмическое обеспечение для расчетного обоснования строительных объектов;
 - цифровое сейсмостойкое строительство;
 - цифровое строительное материаловедение;
 - технологии информационного моделирования в строительстве и ЖКХ.
- разработаны и/или актуализированы, реализуются не менее 8 дополнительных профессиональных программ, формирующих компетенции в том числе в следующих областях:
 - расчет климатических нагрузок на объекты повышенного уровня ответственности;
 - нелинейные модели конструкций и материалов, ориентированные на использование для решения задач расчетного обоснования строительных объектов;
 - теория и практика конечноэлементного моделирования строительных конструкций;
 - численные и/или численно-аналитические методы расчета строительных конструкций, зданий, сооружений комплексов;
 - цифровое сейсмостойкое строительство;

- цифровое строительное материаловедение;
- практика выполнения наукоемких расчетных исследований уникальных зданий и сооружений с использованием универсальных и специализированных программных комплексов;
- технологии информационного моделирования в строительстве и ЖКХ.
 - обеспечена доступность цифровых образовательных программ всех уровней и их элементов для 100% обучающихся в соответствии с их индивидуальными образовательными траекториями и личными запросами; более 75% образовательного контента таких образовательных модулей доступны для асинхронного онлайн-освоения обучающимися вузов - членов Консорциума в рамках Сетевого университета;
 - для 100% базовых дисциплин цифровых компетенций разработаны MOOK для размещения на отраслевой цифровой образовательной платформе системы «Сетевой университет»;
 - разработаны и реализованы программы академической мобильности с организациями - членами Консорциума.

3.3 Описание стратегического проекта № 3

Стратегический проект «Возрождение и восстановление новых регионов России» предусматривает научно-техническое сопровождение, научно-методическое и кадровое обеспечение реализации государственных программ и специальных инфраструктурных проектов, в том числе в части создания безопасной и комфортной среды жизнедеятельности в рамках работ по восстановлению новых регионов Российской Федерации.

В частности, например, восстановление тысяч поврежденных или полностью разрушенных строительных объектов на территории Донбасса, характеризующейся сложной застройкой, плотной сетью коммуникаций, развитой промышленностью и благоприятными климатическими условиями, является беспрецедентным для постсоветского периода развития строительной отрасли вызовом. Ущерб, нанесенный жилому фонду и промышленным предприятиям Донбасса, превышает потери Югославии после бомбардировок НАТО в 1999 году. Так, например, после начала Специальной военной операции на Украине в Мариуполе было разрушено до 70% зданий, в Волновахе - до 90%. Существенный урон был нанесен и в предшествующие восемь лет регулярных обстрелов указанных территорий, еще до начала боевых действий имела место значительная амортизация промышленного и жилого фонда. Вместе с тем, в общедоступных российских источниках имеется относительно небольшое число доступных для практического применения публикаций, посвященных вопросам

восстановления зданий и сооружений, пострадавших в результате боевых действий (в качестве характерных примеров можно привести, в частности, следующие: Басов М.А. Восстановление зданий, разрушенных бомбардировкой. – Москва – Ленинград: Издательство Наркомхоза РСФСР, 1943; Применение стахановских методов на восстановительных работах. Общестроительные работы. – Москва – Ленинград: Издательство Наркомхоза РСФСР, 1945).

Стратегический проект включает в себя взаимоувязанные треки, реализуемые совместно с организациями – членами Консорциума:

- трек исследований и разработок, включающий прикладные исследования по ПНОТН в целях скорейшего восстановления и развития территорий новых регионов Российской Федерации в части зданий, сооружений и инфраструктуры, в том числе в рамках Программы научных исследований Консорциума «Строительство, архитектура и градостроительство – основы формирования среды жизнедеятельности»;
- образовательный трек, предполагающий подготовку кадров для восстановления и развития территорий после чрезвычайных ситуаций в части зданий, сооружений и инфраструктуры.

Кластер проектов «Восстановление зданий и сооружений и усиление конструкций» ориентирован на разработку техник и технологий восстановления зданий и сооружений, усиление поврежденных конструкций и узлов и последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. С современных позиций в условиях большого объема повреждений существующего фонда зданий и сооружений одним из рациональных подходов может быть восстановление до минимально допустимого безопасного уровня их несущих и ограждающих конструкций с определенным планируемым сроком эксплуатации до момента демонтажа и нового строительства. Такого рода мероприятия хорошо зарекомендовали себя в условиях ликвидации последствий землетрясений (например, Спитакское, Шикотанское и др.). Для проведения подобных работ необходима разработка специализированного подхода в рамках теории предельных состояний с минимизацией основных видов нагрузок и коэффициентов надежности. В целях реализации указанной задачи планируется разработка методов расчета несущих конструкций на основе заданного времени эксплуатации здания.

В Университете имеются заделы по разработке научных основ и практических технологий усиления конструкций, имеющих дефекты и локальные повреждения. Однако современные условия формируют новые

задачи по усилению конструкций и узлов. Так, например, на территории Донбасса повреждения конструкций имеют специфические причины (минно-взрывные воздействия) и соответствующие им специфические виды повреждений, что требует разработки специальных методов и практических технологий для усиления, а в отдельных случаях, и восстановления несущих и ограждающих конструкций. В целях реализации указанной задачи планируется разработка методов и практических технологий усиления основных видов несущих конструкций зданий и сооружений с использованием как традиционных, так и новых технологий и материалов. Наиболее перспективным представляется разработка методов и технологий усиления несущих конструкций зданий и сооружений с использованием инновационных видов материалов и технологий таких как: односторонние аппликации стеновых элементов несущих систем с применением современных высокопрочных бетонов; усиление каменных конструкций методом инъектирования по разрядно-импульсной технологии высокопрочными литыми бетонными смесями; усиление конструкций стекловолоконными и углепластиковыми материалами и иные новые технологии усиления и восстановления конструкций.

Кластер проектов «Защитные конструкции нового поколения» ориентирован на разработку и верификацию научных основ, методов и технологий создания железобетонных защитных конструкций повышенной энергоемкости для условий интенсивных внешних взрывных и проникающих динамических воздействий, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. Традиционные конструктивные схемы железобетонных конструкций, обеспечивающих, например, защиту объектов оборонного назначения, объектов гражданской обороны или сооружений АЭС от высокоинтенсивных динамических нагрузок, реализуют стандартные подходы к армированию железобетонных элементов. Для создания высокой несущей способности в рамках существующих методик армирования требуются развитые сечения железобетонных защитных конструктивных элементов, что приводит к высокой материалоемкости и большим трудозатратам при их изготовлении. При этом энергоемкость таких защитных конструкций имеет прямую зависимость от размеров сечения. Специалистами НИУ МГСУ выполнены инициативные пионерные исследования по разработке железобетонных конструкций повышенной энергоемкости на основе новых принципов армирования плитных и стержневых элементов. Такие конструкции обладают на порядок более высокими характеристиками деформативности (по отношению к традиционным схемам армирования) при этом обеспечивается кратно возрастающая фаза пластического деформирования без разрушения конструктивного элемента. Выполненные инициативные исследования позволяют обосновано прогнозировать новые принципы

конструирования железобетонных элементов (при прочих равных параметрах), позволят обеспечить более высокий уровень защиты объектов оборонного назначения, гражданской обороны и сооружений АЭС от интенсивных динамических воздействий. Разработку железобетонных конструкций повышенной энергоемкости целесообразно выполнить в два этапа. Первый этап будет предусматривать: исследование влияния новых схем армирования на прочность, деформативность и энергоемкость пластинчатых (плиты, оболочки) и стержневых сжатых и изгибаемых железобетонных элементов при действии статических и интенсивных динамических нагрузок; выполнение экспериментальных работ (физические эксперименты) по исследованию несущей способности, трещинообразования, деформирования в упругой и пластической фазах, энергоемкости новых технических решений защитных конструкций АЭС в сопоставлении с традиционными видами конструкций; определение значений ключевых констант для выполнения расчетов при действии статических и динамических (в том числе интенсивных динамических) нагрузок; определение и научное обоснование наиболее эффективных и технологичных конструктивных решений новых схем армирования. Второй этап, связанный с расчетно-теоретическим исследованием новых схем армирования, будет включать: формирование принципов моделирования новых технических решений для выполнения расчетно-теоретических исследований; проведение цикла расчетных исследований новых конструктивных решений железобетонных защитных конструкций АЭС с варьированием параметров армирования, классов бетонов, размеров сечений элементов; формирование и обоснование методик для практических расчетов новых конструктивных решений железобетонных защитных конструкций объектов оборонного назначения, гражданской обороны и сооружений АЭС.

Кластер проектов «Водоснабжение и водоотведение» ориентирован на разработку решений по применению новых методов и технологий по восстановлению поврежденных и разрушенных систем жизнеобеспечения городов в области водоснабжения и водоотведения, новых решений по повышению эффективности систем жизнеобеспечения с последующей интеграцией результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. Как известно, Россия занимает высокое положение по количеству пресной воды на душу населения, однако ситуацию с обеспечением жителей питьевой водой во многих регионах можно оценить как неудовлетворительную. По оценкам специалистов, каждый второй житель страны вынужден использовать для питьевых целей воду ненадлежащего качества, не соответствующую по ряду показателей санитарно-гигиеническим требованиям. Пятая часть населения не имеет доступа к централизованным источникам водоснабжения и потребляет воду

без необходимой предварительной очистки, многие централизованные водопроводы неэффективны в техническом и экономическом отношении. На территориях новых регионов Российской Федерации проблема с водоснабжением (сети и инфраструктурные объекты) требует, по существу, реконструкции, а в отдельных случаях – полной замены. Основными причинами низкого качества воды, поступающей из систем централизованного водоснабжения, являются изношенность и, в отдельных случаях, эксплуатация поврежденных и разрушенных коммуникаций и оборудования, а также устаревшие методы очистки воды и антропогенное загрязнение водоисточников. Ситуация с водоотведением и очисткой сточных вод еще более критическая. Более 10% сточных вод не проходят полную биологическую очистку, а до нормативных требований доводится менее половины. В России большая часть канализационных сетей нуждается в замене, при этом аварии на сетях канализации зачастую оказывают значительное влияние на состояние окружающей среды. На территориях новых регионов Российской Федерации сложилась катастрофическая ситуация с канализационными сетями и очистными сооружениями, что требует неотложных мер по приведению инфраструктурных инженерных систем в нормативное состояние. В Университете планируется выполнение исследований по следующим направлениям: ресурсо- и энергосбережение в системах водоснабжения и водоотведения; создание новой техники и технологий в области водоснабжения и водоотведения в коммунальном хозяйстве и промышленности; оптимизация выбора объектов и методов строительства или реновации трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения, прокладываемых или восстанавливаемых бестраншейными технологиями.

Кластер проектов «Вторичное использование отходов» ориентирован на разработку рациональных методов и технологий вторичного применения строительных отходов, отходов промышленного производства с учетом территориальной специфики и последствий масштабных разрушений, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. Так, например, современное состояние объектов строительства на территории Донбасса с большим объемом разрушений определяет новый класс задач по переработке и дальнейшему использованию вторичных материалов для производства широкого класса конструкций. В целях реализации указанной задачи планируется разработка (совместно с образовательными организациями высшего образования, расположенными на территории новых регионов Российской Федерации) методов и технологии использования переработанных материалов, полученных после демонтажа конструкций разрушенных зданий. Еще одной проблемой является необходимость утилизации отходов «Азовстали» (расположенные на берегу моря шламонакопитель, шлаковый

отвал, золоотвал, а также полигон промышленных отходов), ориентировочный объем которых составляет 40 миллионов тонн. Важнейшей задачей в этой связи является разработка технических решений по утилизации и вторичному применению указанных отходов. Одним из возможных направлений утилизации и вторичного использования является применение шлаковых отходов в дорожно-транспортном строительстве в рамках предстоящих работ по восстановлению инфраструктуры Донбасса. Кроме того, возможна разработка технических решений по капсуляции отходов с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду. В целом, использование вторичного сырья и отходов промышленного производства (в том числе шлаков черной и цветной металлургии и тепловых электростанций) перспективно при различных строительных работах.

Кластер проектов «Обследование зданий, сооружений и территорий» ориентирован на разработку техник и технологий обследования восстанавливаемых зданий, сооружений и территорий, последующую интеграцию результатов исследований в образовательный процесс и подготовку кадров. В частности, комплексное обследование восстанавливаемых территорий, зданий и сооружений с использованием методов аэрофотограмметрии (на основе применения БПЛА с установленными геодезическими приемниками) для проведения предварительной оценки состояния территории и объектов позволит оперативно получать геометрические и визуальные данные на территории, по результатам обработки и анализа которых можно будет оперативно (и предварительно) дать оценки значительным визуально определяемым дефектам, техническому состоянию зданий (сооружений), в том числе при значительной степени повреждений объектов, объему и характеру повреждений прилегающих территорий, геометрическим размерам зданий и объектов, особенностям планировки территорий, объемам демонтажных работ (в том числе в части количественной оценки объемов строительных отходов). Кроме того, возможна визуализация геометрических и кадастровых данных.

В рамках стратегического проекта планируется проведение фундаментальных, поисковых и прикладных исследований по приоритетным научно-образовательным тематическим направлениям (ПНОТН) в части касающейся.

Университет является участником разработки нормативных документов строительной отрасли Российской Федерации. На основе имеющегося опыта планируется (совместно с вузами, расположенными на территориях после чрезвычайных ситуаций) выполнить адаптацию нормативной базы Российской Федерации в области строительства и сопровождение ее

внедрения в практику проектирования строительных объектов.

На основе 100-летнего опыта Университета в вопросах подготовки кадров для строительной отрасли и на базе нового поколения разработанных в 2021-2022 годах образовательных программ планируется расширение практики их реализации в сетевой форме, что позволит создать кадровую основу для широкомасштабных работ по восстановлению новых регионов Российской Федерации.

В частности, в качестве основных партнеров по реализации совместных образовательных проектов на территории новых регионов Российской Федерации Университет рассматривает государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» (ГОУ ВПО ДонНАСА) и Государственное высшее учебное заведение «Приазовский государственный технический университет» (ПГТУ) (в соответствии с приказом Минобрнауки России от 09 августа 2022 г. №742).

3.3.1 Наименование стратегического проекта.

Возрождение и восстановление новых регионов России

3.3.2 Цель стратегического проекта.

Создание научно-образовательных основ, разработка техник и технологий восстановления зданий и сооружений, усиления поврежденных конструкций и узлов, обеспечивающих сокращение сроков строительства и снижение затрат при решении задач возрождения новых регионов Российской Федерации (Донецкой Народной Республики (ДНР), Луганской Народной Республики (ЛНР), Запорожской и Херсонской областей).

Стратегический проект нацелен, прежде всего, на научно-техническое сопровождение и научно-методическое обеспечение широкомасштабных работ по восстановлению застройки новых регионов Российской Федерации, в том числе, в рамках реализации национальных проектов «Жилье и городская среда», восстановлению инженерной инфраструктуры жилых районов (национальный проект «Экология»), восстановлению транспортной инфраструктуры с использованием переработанных материалов, полученных после демонтажа разрушенных зданий (национальный проект «Безопасные и качественные дороги»), формированию защиты объектов жизнеобеспечения, энергетики и гражданской обороны новыми видами энергоемких защитных конструкций и инженерных систем. Планируется достижение и внедрение значимых научных результатов, повышение привлекательности строительных наук и образования, создание интеграционных научно-образовательных структур, обновление приборной базы (национальный проект «Наука и университеты»).

3.3.3 Задачи стратегического проекта.

- разработка новых и совершенствование существующих методов и технологий по восстановлению объектов строительства, усиления конструкций и узлов, поврежденных в ходе военных действий с применением традиционных и инновационных технологий и материалов;
- разработка нового поколения высокоэнергоемких железобетонных конструкций укрытий от внешних взрывных и проникающих динамических воздействий для обеспечения защиты сооружений жизнеобеспечения, энергетики и гражданской обороны (ГО), предназначенных для укрытия людей при чрезвычайных ситуациях (ЧС);
- разработка и развитие методов восстановления зданий и сооружений до минимально допустимого безопасного уровня их несущих и ограждающих конструкций с определенным планируемым сроком эксплуатации до момента демонтажа;
- разработка методов и технологий вторичного применения строительных и промышленных (в частности, золо-шлаковых) отходов в строительстве, реконструкции и ремонте объектов транспортной инфраструктуры, с учетом территориальной специфики (в том числе методы и технологии использования переработанных материалов, полученных после демонтажа разрушенных зданий);
- разработка новых методов и технологий восстановления работоспособности и эффективности систем жизнеобеспечения городов в области водоснабжения и водоотведения;
- разработка, совершенствование и развитие методов, техник и технологий комплексного обследования территории, зданий и сооружений, в том числе с применением технологии дистанционного зондирования, методов аэрофотограмметрии (полученных, в том числе, на основе сбора данных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)) с целью проведения предварительной оценки состояния;
- адаптация нормативной базы Российской Федерации в области строительства и сопровождение ее внедрения в практику проектирования и возведения строительных объектов на территориях после чрезвычайных ситуаций;
- удовлетворение потребностей государства в высококвалифицированных специалистах в области строительства, обеспечивающих реализацию специальных инфраструктурных проектов;
- тиражирование и распространение лучших практик, развитие академической мобильности.

3.3.4 Ожидаемые результаты стратегического проекта.

- разработаны методы и технологии восстановления объектов

строительства, усиления основных видов конструкций и узлов, поврежденных в ходе военных действий, с применением традиционных и инновационных технологий и материалов;

- разработано новое поколение высокоэнергоемких железобетонных конструкций укрытий, обеспечивающих защиту от внешних взрывных и проникающих динамических воздействий; выполнено экспериментальное подтверждение требуемого уровня механических характеристик и защитных свойств новых видов высокоэнергоемких железобетонных конструкций укрытий; разработаны методы расчета и проектирования конструкций укрытий из высокоэнергоемких железобетонных защитных конструкций нового поколения;
- разработаны методы восстановления зданий и сооружений до минимально допустимого безопасного уровня их несущих и ограждающих конструкций с определенным планируемым сроком эксплуатации до момента демонтажа;
- разработаны рациональные методы и технологии вторичного применения строительных и промышленных (в частности, золошлаковых) отходов в строительстве, реконструкции и ремонте объектов транспортной инфраструктуры, с учетом территориальной специфики (в том числе методы и технологии использования переработанных материалов, полученных после демонтажа разрушенных зданий);
- разработаны методы комплексного обследования территории, зданий и сооружений, в том числе с применением технологии дистанционного зондирования, методов аэрофотограмметрии (полученных в том числе на основе сбора данных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА)) с целью проведения предварительной оценки состояния;
- разработаны новые методы и технологии организации восстановления работоспособности и эффективности систем жизнеобеспечения городов в области водоснабжения и водоотведения;
- разработаны и/или актуализированы, реализуются в том числе в сетевом формате не менее 3 образовательных программ высшего образования, формирующих компетенции в том числе в следующих областях:
 - промышленное и гражданское строительство;
 - автомобильные дороги;
 - водоснабжение и водоотведение;
- разработаны и/или актуализированы, реализуются не менее 6 дополнительных профессиональных программ, формирующих компетенции в том числе в следующих областях:

- производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций;
- автомобильные дороги;
- водоснабжение и водоотведение;
- техника и технологии восстановления объектов строительства на территориях после чрезвычайных ситуаций;
- техника и технологии усиления конструкций зданий и сооружений;
- техника и технологии обследования зданий и сооружений и территорий.
 - актуализированы и гармонизированы требования к результатам освоения, структуре и графикам основных профессиональных образовательных программ в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ) с партнерскими вузами, в том числе членами Консорциума;
 - более 60% дисциплин вариативной части инновационных образовательных программ специалитета и магистратуры основаны на актуальных результатах научных исследований и обновляются ежегодно;
 - обеспечен онлайн-доступ для 100% обучающихся партнерских вузов к цифровым информационно-образовательным ресурсам вузов – членов Консорциума;
 - разработаны и реализованы программы академической мобильности с организациями – членами Консорциума, вузами, расположенными на территориях после чрезвычайных ситуаций.

4. Ключевые характеристики межинституционального сетевого взаимодействия и кооперации.

4.1 Структура ключевых партнерств.

В настоящее время НИУ МГСУ имеет партнерские отношения с крупнейшими организациями различной организационно-правовой формы: федеральные министерства и ведомства (Минобрнауки России, Минстрой России, Минпросвещения России, Минпромторг России и др.); фонды поддержки научной деятельности и государственные академии наук; российские и зарубежные вузы и научные организации, в том числе осуществляющие подготовку кадров для строительной и смежных с ней отраслей экономики; государственные корпорации («Росатом», «РусГидро», «Транснефть», «РЖД», «Роскосмос» и др.); крупнейшие организации строительной и смежных с ней отраслей экономики по направлениям энергетического комплекса (в том числе нефтегазовая отрасль), гидротехнического комплекса, транспортной и космической инфраструктуры, организации, занимающиеся жилищным строительством, строительством объектов тяжелой и химической промышленности и др. Университет участвует в реализации проектов, связанных с социально-экономическим развитием страны – в период с 2010 года ежегодно выполняется более 450 проектов на сумму более 800 миллионов рублей. В Москве и России в целом НИУ МГСУ выполняет обследования, НТС изысканий, проектирования, строительства, демонтажа и утилизации, а также мониторинги состояния объектов повышенного уровня ответственности, участвует в развитии системы московского Метрополитена, внедряет собственные разработки в области биоклиматической комфортности строящихся объектов жилой инфраструктуры, новых материалов и технологий организациям строительной отрасли, позволяющие повышать эффективность оперативной деятельности этих организаций и значительно снижать себестоимость строительства. НИУ МГСУ принимает участие в реализации проектов за рубежом, усиливая экономическую интеграцию России в мировое сообщество (выполнены проекты более чем в 15 странах, связанные в том числе с особо сложными направлениями деятельности), является соорганизатором международных научных конференций с образовательными и научными учреждениями зарубежных государств. 09 июня 2021 г. было заключено Соглашение о комплексном сотрудничестве между Комплексом градостроительной политики и строительства города Москвы и НИУ МГСУ.

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

О создании Консорциума договорились *учредители* (подписавшие Соглашение о создании отраслевого Консорциума «Строительство и

архитектура» от 28 мая 2021 г.): НИУ МГСУ; Московский архитектурный институт (государственная академия), Казанский государственный архитектурно-строительный университет, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет; Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (СИБСТРИН), Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, Томский государственный архитектурно-строительный университет, Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, Московский информационно-технологический университет – Московский архитектурно-строительный институт, Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук, Институт прикладной механики Российской академии наук, Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук, Институт водных проблем Российской академии наук, РААСН, НОСТРОЙ, НОПРИЗ, Российский союз строителей (РСС). Консорциум был создан 28 мая 2021 года с целью координации совместных действий, объединения усилий и консолидации интеллектуальных, инфраструктурных и информационных ресурсов его участников для научного, технологического и кадрового обеспечения строительной отрасли, реализации совместных проектов, направленных на научно-технологическое развитие Российской Федерации, повышения глобальной конкурентоспособности системы отраслевого образования. Стратегическими партнерами Консорциума стали Воронежский государственный технический университет, Норильский государственный индустриальный институт и Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

Цели Консорциума определяются в соответствии с национальными целями Российской Федерации: развитие кадрового потенциала строительной отрасли; создание возможностей для самореализации и развития талантов в строительной отрасли; содействие формированию комфортной и безопасной среды жизнедеятельности; содействие обеспечению условий для достойного, эффективного труда и успешного предпринимательства в строительной отрасли; цифровая трансформация в строительной отрасли. Консорциум должен обеспечить объединение и координацию усилий, входящих в него организаций (учредителей и стратегических партнеров), для наиболее полного комплексного использования их потенциала и достижения указанных целей.

Основными задачами Консорциума являются следующие блоки задач: блок задач «Аналитика» (осуществление прогнозно-аналитической и научно-методической деятельности в интересах строительной отрасли); блок задач «Образование» (отраслевая интеграция образовательных и научных

организаций архитектурно-строительного профиля, направленная на формирование и эффективное функционирование распределенной системы высококачественной подготовки и переподготовки кадров для строительной отрасли с учетом необходимости развития академической мобильности обучающихся, закрепления кадров в региональных строительных комплексах); блок задач «Наука и инновации» (отраслевая интеграция образовательных и научных организаций, направленная на формирование современной научной инфраструктуры строительной отрасли, проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, популяризацию их результатов, развитие инновационной деятельности, реализацию интеллектуального потенциала); блок задач «Кадры» (развитие кадрового потенциала образовательных и научных организаций, сектора исследований и разработок); блок задач «Цифровизация» (отраслевая интеграция информационных ресурсов региональных строительных комплексов на основе территориально-распределенной открытой информационной сети); блок задач «Сообщество» (реализация социально ориентированных, культурно-гуманитарных и общественных проектов с участием образовательных организаций высшего образования, научных и иных организаций, в том числе организаций реального сектора экономики и организаций социальной сферы).

Особенностями Консорциума является наличие в числе Учредителей профильной государственной академии наук (РААСН), а также отраслевых (НОСТРОЙ, НОПРИЗ) и межотраслевого (РСС) объединений работодателей.

Консорциум взаимодействует с Минстроем России и Общественным советом при Минстрое России (далее – Общественный совет), в том числе на основе Соглашения о сотрудничестве между Минстроем России и Консорциумом от 28 мая 2021 г. Минстрой России, осуществляет функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в профильной сфере, а в отношении Консорциума реализует мероприятия, обеспечивающие: укрепление, повышение эффективности и развитие взаимодействия Консорциума с предприятиями и организациями строительной отрасли; определение приоритетных направлений экспертно-аналитической деятельности Консорциума с учетом запросов отрасли; рассмотрение и анализ материалов Консорциума о вкладе в технологическое развитие строительной отрасли; подготовку рекомендаций по совершенствованию системы архитектурно-строительного образования. Общественный совет реализует мероприятия, обеспечивающие осуществление общественного контроля деятельности Консорциума, в том числе в рамках рассмотрения и анализа материалов Консорциума о вкладе в технологическое развитие строительной отрасли.

НИУ МГСУ является базовой организацией Консорциума и реализует

следующие полномочия: оперативная координация деятельности Консорциума; разработка документации Консорциума, ее согласование; заключение соглашений о сотрудничестве и взаимодействии с федеральными органами исполнительной власти, органами исполнительной власти города Москвы; приглашение стратегических партнеров; приглашение к присоединению новых участников Консорциума, назначение рабочих встреч для участников Консорциума; координация разработки Программы развития Консорциума; сбор и анализ информации, предусмотренной Программой развития Консорциума, в том числе в части отчетных материалов Консорциума о вкладе в технологическое развитие строительной отрасли; публикация информации о деятельности Консорциума и участников Консорциума в рамках реализации Программы развития Консорциума.

С учетом представленных материалов проекта программы (в части описаний политик по основным направлений деятельности (в том числе описаний проектов) и описаний стратегических проектов) участники Консорциума участвуют преимущественно в реализации стратегических проектов «Научно-технологические приоритеты строительной отрасли (Отраслевая «Интеграция 2.0»)», «Новые кадры для строительной отрасли», «Цифровой хаб строительной отрасли», внося содержательный вклад главным образом в образовательную политику, научно-исследовательскую политику и политику в области инноваций и коммерциализации разработок, молодежную политику, политику управления человеческим капиталом, политику в области цифровой трансформации, политику в области открытых данных. В частности, для выполнения работ, в том числе в рамках Консорциума, связанных с разработкой программно-алгоритмического обеспечения, планируется привлечение МГТУ им. Н.Э. Баумана.

В связи с созданием Консорциума на базе НИУ МГСУ предстоит создать соответствующие органы управления, в частности, Совет Консорциума, в который войдут руководители всех организаций участников Консорциума. К компетенции Совета будет отнесено: определение стратегии и тактики деятельности Консорциума; обеспечение реализации партнерских программ в рамках соглашения о создании Консорциума; утверждение программ и планов деятельности Консорциума; формирование (при необходимости) бюджета Консорциума и контроль целевого расходования средств, предназначенных на реализацию программ Консорциума; прием и исключение в установленном порядке участников Консорциума; рассмотрение отчетов по выполнению программ Консорциума. Планируется разработать и утвердить положения о коллегиальных органах управления Консорциума, определить периодичность их заседаний.

Совет Консорциума совместно с РААСН осуществляет научное и научно-

методическое руководство научной и научно-технической деятельностью входящих в Консорциум научных организаций и вузов, а также экспертизу научных и научно-технических результатов, полученных этими организациями.

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

Политика университета по основным направлениям деятельности	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы	Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ	Возрождение и восстановление новых регионов России		
Образовательная политика	+	+	+		
Научно-исследовательская политика и политика в области инноваций и коммерциализации разработок	+	+	+		
Молодежная политика	+	+	+		
Политика управления человеческим капиталом	+	+	+		
Кампусная и инфраструктурная политика	+	+	+		
Система управления университетом	+	+	+		
Финансовая модель университета	+	+	+		
Политика в области цифровой трансформации	+	+	+		
Политика в области открытых данных	+	+	+		
Дополнительные направления развития	+	+	+		

исле:		Специальная часть гранта	X	X										
2.4.1 Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			4	4	4	4	4	4	4	4
		Специальная часть гранта	X	X										
2.4.2 Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			2	3	3	3	2	3	3	3
		Специальная часть гранта	X	X										
2.4.3 Возрождение и восстановление новых регионов России	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			3	2	2	3	2	2	3	2
		Специальная часть гранта	X	X										
2.5 из них по мероприятию «д», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X										
2.5.1 Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X										
2.6 из них по мероприятию «е», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X										
2.7 из них по мероп		Базовая часть гранта	X	X			1							

приятию «ж», в том числе:	Ед.	Специальная часть гранта	X	X			2	1	2		2	1	1	
2.7.1 Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X			1		1		1		1	
2.7.2 Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X			1		1			1		
2.7.3 Возрождение и восстановление новых регионов России	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1							
		Специальная часть гранта	X	X				1			1			
2.8 из них по мероприятию «з», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X										
2.8.1 Возрождение и восстановление новых регионов России	Ед.	Базовая часть гранта	X	X			1	1	1	1	1	1	1	1
		Специальная часть гранта	X	X										
2.9 из них по мероприятию «и», в том числе:	Ед.	Базовая часть гранта	X	X										
		Специальная часть гранта	X	X										
2.10 из них по меро		Базовая часть гранта	X	X			1	1	1	1	1	1	1	1

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

№	Наименование показателя	Ед. измерения	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего базовую часть гранта													
P1(6)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (далее - НИОКР) в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	тыс. руб.	1 327,306	1 131,268	1 153,889	1 176,986	1 200,541	1 344,595	1 505,867	1 716,8	1 957,067	2 270,263	2 656,209
P2(6)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	%	30,7	29,5	29,8	30,2	30,5	30,5	30,8	30,9	31,3	31,5	32,1
P3(6)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	%	0,4	0,4	1,3	10,6	35,4	53	94,1	94,1	94,1	94,1	100
P4(6)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПР	тыс. руб.	2 430,4	2 465,732	2 547,083	2 608,63	2 708,446	2 984,865	3 097,733	3 250,467	3 403,187	3 509,092	3 635,817

P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" посредством получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	чел	0	0	778	1 245	1 952	1 952	1 952	1 952	1 952	1 952	1 952
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПР	тыс. руб	0,497	2,817	13,889	16,438	18,108	20,811	23,733	27,6	31,867	36,447	41,83
Целевые показатели эффективности реализации программы развития университета, получающего специальную часть гранта													
P1(с2)	Количество индексируемых в базе данных Web of Science Core Collection публикаций за последние три полных года, в расчете на одного научно-педагогического работника (далее - НПР)	ед	0,117	0,118	0,142	0,172	0,209	0,27	0,347	0,447	0,633	0,836	1
P2(с2)	Количество индексируемых в базе данных Scopus публикаций типов «Article», «Review» за последние три полных года, в расчете на одного НПР	ед	0,264	0,271	0,349	0,476	0,595	0,689	0,747	0,827	1,067	1,447	2

P3(c2)	Объем доходов от реализации дополнительных профессиональных программ и основных программ профессионального обучения в расчете на одного НПР	тыс. руб	140,594	145,07	172,222	205,479	270,27	331,757	384,267	427,867	468,8	504,868	525,229
P4(c2)	Объем средств, поступивших от выполнения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и оказания научно-технических услуг по договорам с организациями реального сектора экономики и за счет средств бюджета субъекта Российской Федерации и местных бюджетов, в расчете на одного НПР	тыс. руб	1 008,21	1 014,93	1 035,486	1 056,438	1 078	1 132,162	1 245,2	1 394,4	1 589,333	1 827,237	2 100,784
P5(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования по договорам о целевом обучении в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	1,9	1,8	1,8	1,9	2,1	2,5	3,8	5	7,1	8,4	10

P6(c2)	Доля обучающихся по образовательным программам высшего образования, прибывших из других субъектов Российской Федерации	%	41,4	41,6	41,8	41,9	42	42	42,1	42,1	42,1	42,1	42,1
P7(c2)	Доля иностранных граждан и лиц без гражданства, обучающихся по образовательным программам высшего образования в общей численности обучающихся по образовательным программам высшего образования	%	7,3	7,1	7,2	7,4	7,7	8,1	8,7	9,5	10,4	11,2	12,1
P8(c2)	Объем доходов от результатов интеллектуальной деятельности, права на использование которых были переданы по лицензионному договору (соглашению), договору об отчуждении исключительного права, в расчете на одного НПР	тыс. руб	0,75	1,163	1,875	2,164	3,5	5,73	9,267	15,173	24,847	49,553	65,359

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

№	Наименование показателя	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы	Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ	Возрождение и восстановление новых регионов России		
Целевые показатели эффективности реализации программы (проекта программы) развития университета, получающего базовую часть гранта						
P1(б)	Объем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в расчете на одного научно-педагогического работника	определяет значение	определяет значение	определяет значение		
P2(б)	Доля работников в возрасте до 39 лет в общей численности профессорско-преподавательского состава	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P3(б)	Доля обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения получивших на бесплатной основе дополнительную квалификацию, в общей численности обучающихся по образовательным программам бакалавриата, специалитета, магистратуры по очной форме обучения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P4(б)	Доходы университета из средств от приносящей доход деятельности в расчете на одного НПП	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P5(б)2	Количество обучающихся по программам дополнительного профессионального образования на «цифровой кафедре» образовательной организации высшего образования - участника программы стратегического академического лидерства "Приоритет 2030" по средствам получения дополнительной квалификации по ИТ-профилю	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения	обеспечивает достижение значения		
P6(б)	Объем затрат на научные исследования и разработки из собственных средств университета в расчете на одного НПП	определяет значение	определяет значение	определяет значение		

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

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

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

№ п/п	Источник финансирования	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
1.	Средства федерального бюджета, базовая часть гранта, тыс. рублей	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000	100 000
2.	Средства федерального бюджета, специальная часть гранта, тыс. рублей			351 245	810 000	800 000	790 000	780 000	760 000	730 000	700 000
3.	Иные средства федерального бюджета, тыс. рублей		30 000	40 000	50 000	60 000	70 000	80 000	90 000	100 000	100 000
4.	Средства субъекта Российской Федерации, тыс. рублей										
5.	Средства местных бюджетов, тыс. рублей										
6.	Средства иностранных источников, тыс. рублей										
7.	Внебюджетные источники, тыс. рублей	150 000	560 000	580 000	600 000	620 000	640 000	660 000	720 000	760 000	800 000
ИТОГО		250 000	690 000	1 071 245	1 560 000	1 580 000	1 600 000	1 620 000	1 670 000	1 690 000	1 700 000

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

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование консорциума</i>	<i>Стратегические проекты, реализация которых запланирована с участием консорциума</i>	<i>Роль консорциума в реализации стратегического проекта(ов)</i>
1	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	Консорциум создан на основе добровольного соглашения лиц, поименованных в настоящем Соглашении о создании Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура" от 28 мая 2021 г., объединившихся на основе общности интересов для достижения образовательных, научных, экспертно-аналитических и управленческих целей, связанных с разработкой и реализацией стратегических программ федерального, отраслевого и регионального уровней, направленных на научное сопровождение и кадровое обеспечение строительной отрасли в соответствии с приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации.

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

1	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет» (ННГАСУ)	5260002707	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экон
---	---	------------	---	---	--	---

						омики"). Планируется участие ННГАСУ в проекте "Цифровая кафедра" в части разработки и реализации сетевых программ в области технологий информационного моделирования и сквозных цифровых технологий.
2	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»	1655018025	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация". "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура". развития

	<p>ерситет» (КГ АСУ)</p>				<p>нов России</p>	<p>академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики").</p>
	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение</p>		<p>Отраслевой консорциум "С</p>	<p>Образовательная организация высшего образования - партнер. П</p>	<p>Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые</p>	<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ" и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "</p>

3	<p>дение высшего образования «Московский архитектурный институт (государственная академия)» (МАРХИ)</p>	7702066990	<p>консорциум «Строительство и архитектура»</p>	<p>планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".</p>	<p>методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России</p>	<p>Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики", развития системы массовой физической культуры, физического воспитания и спорта, вовлечения обучающихся в волонтерские движения, мероприятия исторической, патриотической и культурной направленности).</p>
						<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрожд</p>

4	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (СИБСТРИН)» (НГАСУ (СИБСТРИН))	5405115866	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	... и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики"). Планируется участие НГАСУ (Сибстрин) в проекте "Цифровая кафедра" в части разработки и реализации сетевых программ в области технологий информационного моделирования и сквозных цифровы
---	--	------------	---	---	--	---

						х технологий.
5	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (ПГУАС)	5835000786	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров

						в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики"). Планируется участие ПГУАС в проекте "Цифровая кафедра" в части разработки и реализации сетевых программ в области технологий информационного моделирования и сквозных цифровых технологий.
6	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский	7809011023	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектур	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ" и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "

	государственный архитектурно-строительный университет» (СПбГАСУ)		а"	", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	ли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики").
	Федеральное государственное бюджетное			Образовательная орга	Научный прорыв в строительной отрасли - н	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования

7	ое образовательное учреждение высшего образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ТГАСУ)	7020000080	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	низация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	овые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики"). Планируется участие ТГАСУ в проекте "Цифровая кафедра" в части разработки и реализации сетевых программ в области технологий информационного моделирования и сквозных цифровых технологий.
						Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые матери

8	Государственное автономное образовательное учреждение Астраханской области высшего образования «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет» (АГАСУ)	3016008360	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	алы, новые методы», «цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики").
						Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв

9	Автономная некоммерческая организация высшего образования «Московский информационно-технологический университет – Московский архитектурно-строительный институт» (МИТУ-МАСИ)	772507922 6	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	их проектов – научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики", развития системы массовой физической культуры, физического воспитания и спо
---	--	----------------	---	---	--	---

						физического воспитания и спорта, вовлечения обучающихся в волонтерские движения, мероприятия исторической, патриотической и культурной направленности).
--	--	--	--	--	--	---

10	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский институт строительной физики Российской академии архитектуры и строительных наук» (НИИСФ РААСН)	7713018998	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Научная организация - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности, разработки массовых открытых онлайн-курсов).
----	--	------------	---	---	--	---

11	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт прикладной механики Российской академии наук (ИПРИМ РАН)	7736038013	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Научная организация - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности, разработки массовых открытых онлайн-курсов).</p>
						<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - нов</p>

12	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт системного программирования им. В. П. Иванникова Российской академии наук (ИСП РАН и м. В.П. Иванникова)	7709006125	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Научная организация - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	ые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности, разработки массовых открытых онлайн-курсов). Планируется участие ИСП РАН в проекте "Цифровая кафедра" в части предоставления лицензий на разработанное институтом программное обеспечение для строительных задач, организации обучения пользователей.
----	--	------------	---	---	--	--

13	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт водных проблем Российской академии наук» (ИВП РАН)	7701003690	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	<p>Научная организация - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".</p>	<p>Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России</p>	<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности, разработки массовых открытых онлайн-курсов).</p>
				<p>Государственная академия наук - партнер. Планируется сотрудничество в рамках реш</p>		

ения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".

Совет Консорциума совместно с РААСН в рамках Консорциума реализует следующие полномочия:

– проводит оценку и дает заключения в части научной и научно-технической деятельности в отношении проектов профильной тематики научных исследований, включаемых в планы научных работ участников

Консорциума из числа образовательных организаций высшего образования и научных организаций (далее – проекты тем), проекты в планах профильных

14	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия архитектуры и строительных наук» (РААСН)	7707082716	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	<p>научных работ участников Консорциума из числа образовательных организаций высшего образования и научных организаций (далее – проекты планов), а также в отношении проектов программ развития этих организаций и отдельных профильных проектов в составе таких программ (далее – проекты программ развития);</p> <p>– осуществляет экспертизу профильных научных и научно-технических результатов в рамках отчетов образовательных организаций высшего образования и научных организаций о проведенных научных исследованиях, полученных научных и (или) научно-те</p>	<p>Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы,</p> <p>Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ,</p> <p>Возрождение и восстановление новых регионов России</p>	<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках научно-методического и экспертно-аналитического сопровождения всех проектов (в том числе стратегических проектов) и мероприятий, развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура").</p>
----	--	------------	---	--	---	--

хнических результатах за отчетный финансовый год, а также дает по ним заключения;

– осуществляет мониторинг и оценку результатов деятельности участников Консорциума из числа образовательных организаций высшего образования и научных организаций;

– осуществляет подготовку предложений для образовательных организаций высшего образования и научных организаций в целях интеграции их научного потенциала, развития научных исследований и поддержки инновационной деятельности;

– координирует подготовку предложений о реализации приорите

				<p>тов научно-технологического развития Российской Федерации образовательными организациями высшего образования и научными и организациями, в том числе на основании проведенного мониторинга, анализа состояния мировой науки и приоритетных направлений ее развития.</p>	
	<p>Ассоциация «Общероссийская негосударственная некоммерческая организация – Общероссийское отраслевое объединение работодателей «Нац</p>		<p>Отраслевой к</p>	<p>Отраслевое объединение работодателей - партнер. Планируется сотрудничество в рам</p>	<p>Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые</p>
					<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ" и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в части разработки нормативных технических документов в сфере проектирования и строительства, повышения при</p>

15	иональное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство» (Национальное объединение строителей, НОСТРОЙ)	7710478130	онсорциум "Строительство и архитектура"	ках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	влекательность карьеры в сфере отраслевой науки и высшего образования, профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, разработки и актуализации образовательных программ, содействия трудоустройству выпускников, разработки, актуализации и реализации образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование) в области цифровизации в строительной отрасли).
	Ассоциация саморегулируемых организаций общероссийская негосударственная некоммерческая организация – общероссийское межотраслевое объединение					Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение"

16	е работодателей «Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, и саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации» (Национальное объединение изыскателей и проектировщиков, НОПРИЗ)	7704311291	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Межотраслевое объединение работодателей - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	ение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в части разработки нормативных технических документов в сфере проектирования и строительства, повышения привлекательность карьеры в сфере отраслевой науки и высшего образования, профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, разработки и актуализации образовательных программ, содействия трудоустройству выпускников, разработки, актуализации и реализации образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование) в области цифровизации в строительной отрасли).
						Планируется сотрудничество

17	Общероссийское межотраслевое объединение работодателей «Российский союз строителей» (ОМОР «РСС»)	7736191290	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Отраслевое объединение работодателей - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в части разработки нормативных технических документов в сфере проектирования и строительства, повышения привлекательность карьеры в сфере отраслевой науки и высшего образования, профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, разработки и актуализации образовательных программ, содействия трудоустройству выпускников, разработки, актуализации и реализации образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование) в области цифровизации в строительной отрасли).
----	--	------------	---	--	--	---

18	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э.Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана)	7701002520	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экон
----	--	------------	---	---	--	---

						омики", развития системы массовой физической культуры, физического воспитания и спорта, вовлечения обучающихся в волонтерские движения, мероприятия исторической, патриотической и культурной направленности).
19	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный технический университет»	3662020886	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация"	Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строитель

	нический университет» (ВГУ)			ация", "Сообщество".	новление новых регионов России	ство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики").
20	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Заполярье»	2457007351	Отраслевой консорциум "Строительство	Образовательная организация высшего образования - партнер (в 2021 году федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Норильский государственный индустриальный институт» (ФГБОУ ВО «НГИИ») было переименовано в федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение в	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрас	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ" и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности", р

	<p>ый государственный университет им. Н. М. Федоровского» (ФГБОУ ВО «ЗГУ»)</p>		<p>и архитектура"</p>	<p>ысшего образования «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского» (ФГБОУ ВО «ЗГУ»). Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".</p>	<p>ли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России</p>	<p>азвития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики").</p>
	<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования</p>		<p>Отраслевой к</p>	<p>Образовательная организация высшего образования - партнер. Планируется сотруднич</p>	<p>Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые</p>	<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ" и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроител</p>

21	ия «Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д.Крячкова» (НГУАДИ)	5406108519	консорциум "Строительство и архитектура"	ество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	ьство - основы формирования среды жизнедеятельности", развития платформы системы "Сетевой университет Отраслевого консорциума "Строительство и архитектура", развития академической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образование, дополнительное профессиональное образование), разработки массовых открытых онлайн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики").
	Федеральное автономное у					Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли - новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Прог

22	<p>чреждение « Единый научно – иссл едовательски й и проектны й институт пр остранственн ого планиров ания Российс кой Федерац ии» (ФАУ «Ед иный институ т пространст венного план ирования РФ»)</p>	771094081 2	Отраслевой к онсорциум "С троительство и архитектур а"	<p>Научно-исследовател ьская и проектная орг анизация-партнер. Пл анируется сотрудниче ство в рамках решени я блоков задач "Анали тика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровиза ция", "Сообщество".</p>	<p>Научный прорыв в стр оительной отрасли – н овые технологии, нов ые материалы, новые методы, Цифровой суверените т строительной отрас ли и ЖКХ, Возрождение и восста новление новых регио нов России</p>	<p>раммы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроител ьство - основы формирования среды жизнедеятельности"), развития проектной деятельн ости обучающихся, развития а кадемической мобильности и совместных образовательных программ (высшее образовани е, дополнительное профессио нальное образование), разраб отки массовых открытых онла йн-курсов, подготовки кадров в рамках федерального проек та "Кадры для цифровой экон омики"). Планируется также у частие организации в проекте "Цифровая кафедра" в части р азработки и реализации моду лей дополнительных професси ональных программ по проф илю деятельности организаци и.</p>
						<p>Планируется сотрудничество в реализации стратегических проектов "Научный прорыв в с</p>

23	Акционерное общество «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство»)	5042109739	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	<p>Научная организация - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач Консорциума "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".</p>	<p>Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России</p>	<p>строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России" (прежде всего, в рамках реализации Программы научных исследований Консорциума "Строительство, архитектура и градостроительство - основы формирования среды жизнедеятельности"). Планируется участие АО "НИЦ "Строительство" в организации стажировок научно-педагогических работников (НПР) и обучающихся по программам магистратуры, программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, академической мобильности, подготовки кадров в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики".</p>
						<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегическ</p>

24	Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры» (ГОУ ВПО ДонНАСА)	9311020905	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Образовательная организация высшего образования - партнер. Расположена на территории Донецкой Народной Республики (ДНР). Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	их проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» и "Возрождение и восстановление новых регионов России". Особое значение будет иметь участие партнера в стратегическом проекте "Возрождение и восстановление новых регионов России". Планируется участие ДонНАСА в развитии проекта "Цифровая кафедра" в части организации дистанционного обучения по дополнительным профессиональным программам (ДПП), разработанным в НИУ МГСУ, а также создания и реализации сетевых ДПП в области сквозных цифровых технологий в строительстве и ЖКХ. Предусмотрено участие в программах академической мобильности, в частности, "Цифровых сезонах НИУ МГСУ", и проектах дистанционного образования Сетевого университета Отрасл
----	---	------------	---	---	--	---

						евого консорциума "Строительство и архитектура".
25	Ассоциация «Национальное объединение организаций в сфере технологий информационного моделирования» (НОТИМ)	9717102838	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Межотраслевое объединение работодателей - партнер. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач Консорциума "Аналитика", "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество", с особым вкладом в задачах цифровизации в строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства (ЖКХ).	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы", "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ»" и "Возрождение и восстановление новых регионов России". Особое значение будет иметь участие НОТИМ в стратегическом проекте «Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ» в части разработки, актуализации и реализации сетевых дополнительных профессиональных программ подготовки работников строительной отрасли и ЖКХ к переходу на цифровые технологии в рамках федерального проекта "Кадры для цифровой экономики". Планируется участие НОТИМ в развитии проекта "Цифровая кафедра", в части создания новых допол

						нительных профессиональных программ в области технологий информационного моделирования в строительстве, участия в практической подготовке обучающихся на "Цифровой кафедре".
26	Общество с ограниченной ответственностью «ПЕРИ» (ООО «ПЕРИ»)	7703564677	Отраслевой консорциум "Строительство и архитектура"	Организация строительной отрасли, партнер-работодатель. Планируется сотрудничество в рамках решения блоков задач Консорциума "Образование", "Наука и инновации", "Кадры", "Цифровизация", "Сообщество".	Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы, Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ, Возрождение и восстановление новых регионов России	<p>Планируется сотрудничество для реализации стратегических проектов "Научный прорыв в строительной отрасли – новые технологии, новые материалы, новые методы" и "«Цифровой суверенитет строительной отрасли и ЖКХ»".</p> <p>Планируется участие ООО "Пери" в совместных проектах по использованию новых композитных строительных материалов, разработке, актуализации и реализации сетевых дополнительных профессиональных программ в сфере деятельности организации.</p>

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

П.7.1. Реализация основных профессиональных образовательных программ по непрофильным для ИТ-сферы направлениям.

Согласно приказа Министерства экономического развития Российской Федерации (далее – Минэкономразвития России) от 24 января 2020 г. №41 «Об утверждении методик расчета показателей федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», был сформирован перечень ключевых компетенций цифровой экономики. Во исполнение указанного приказа в основные профессиональные образовательные программы (ОПОП) НИУ МГСУ по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень подготовки – бакалавр) и по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень подготовки – магистр) были внедрены рекомендованные цифровые компетенции. При проектировании ОПОП, ориентированных на внедрение цифровых компетенций, в рамках разработанных дисциплин (модулей) имеют свое отражение формирование универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Годом внедрения ОПОП в учебный процесс НИУ МГСУ является 2021 год.

П.7.1.1. ОПОП по направлению подготовки 08.03.00 «Строительство».

Планируемые результаты обучения имеют свое отражение в цифровых компетенциях, в индикаторах достижения сформированности этих компетенций и в сквозных технологиях в рамках ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень подготовки – бакалавр). Количество обучающихся (план): в 2021 году – не менее 2800 человек; в 2022 году – не менее 2930 человек; в 2023 году – не менее 3020 человек.

П.7.1.1.1. Компетенция УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикатор УК-2.6. Составление последовательности (алгоритма) решения задачи.

Компетенция ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Индикатор ОПК-1.9. Решение инженерно-геометрических задач графическими способами.

Компетенция ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в модуле «Технологии информационного моделирования и компьютерная графика», дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» (год реализации – 2021 год, объем изучения дисциплины – 4 зачетные единицы (ЗЕ) или 144 академических часа). Текущий контроль планируется осуществлять в форме разработки элементов здания в цифровой среде. Промежуточная аттестация будет осуществляться в форме представления цифровой модели здания.

П.7.1.1.2. *Компетенция УК-1.* Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикатор УК-1.8. Формулирование новых идей для решения задач цифровой экономики, абстрагирование от стандартных моделей: перестройка сложившихся способов решения задач, выдвижение альтернативных вариантов действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

Компетенция УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

Индикатор УК-2.6. Составление последовательности (алгоритма) решения задачи.

Компетенция ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Индикатор ОПК-1.12. Решение инженерных задач с помощью комплекса родственных технологий и процессов: машинное обучение, виртуальные агенты и экспертные системы.

Компетенция ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор ОПК-2.5. Применение географической информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о

необходимых объектах.

Индикатор ОПК-2.6. Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в модуле «Технологии информационного моделирования и компьютерная графика», дисциплина «Основы технологий информационного моделирования» (год реализации – 2022 год, объем изучения дисциплины – 3 ЗЕ или 108 академических часов). Текущий контроль планируется осуществлять оценкой разработанных отдельных элементов информационной модели здания. Промежуточная аттестация будет проводиться на основании полученной объединенной модели элемента или системы здания.

П.7.1.1.3. Компетенция УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикатор УК-1.2. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности;

Индикатор УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.

Компетенция УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(ах).

Индикатор УК-4.7. Использование различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.

Компетенция ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор ОПК-2.7. Работа с большими данными с учетом обмена и хранения информации в полноценной копии реестра, которой обладает каждый участник команды, нацеленной на решение поставленной задачи.

Индикатор ОПК-2.8. Выбор нужных источников информации и данных, анализ, запоминание и передача информации с использованием цифровых средств

в, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных и сточников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

Индикатор ОПК-2.9. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте.

Индикатор ОПК-2.10. Работа с многоуровневой системой, включающей в себя датчики и контроллеры, установленные на гражданских и промышленных объектах, средствами передачи собираемых данных (включая беспроводные технологии) и их визуализацией, а также аналитическими инструментами и интерпретации получаемой информации.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Работа с большими данными и в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве» (год реализации – 2022 год, объем изучения дисциплины – 2 ЗЕ или 72 академических часа). Текущий контроль будет производиться в форме сбора и обработки массива данных. Промежуточная аттестация будет осуществляться в форме анализа обработанных массивов данных.

П.7.1.1.4. Компетенция ПК-3. Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-3.10. Формирование проектной ИМ ОКС при помощи программного обеспечения.

Компетенция ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-4.9. Использование цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС.

Индикатор ПК-4.10. Просмотр и извлечение данных информационных моделей ОКС, созданных другими специалистами.

Компетенция ПК-5. Способность выполнять работы по организационно-технологическому проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-5.7. Производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций

ний планируется реализовывать в дисциплине «Автоматизация инженерных систем зданий» (год реализации – 2023 год, объем изучения дисциплины – 4 ЗЕ или 144 академических часа). Текущий контроль планируется осуществлять в форме проектирования элементов автоматизации инженерных систем зданий. Промежуточная аттестация будет проводиться в форме оценки проекта автоматизации инженерных систем зданий.

П.7.1.1.5. Компетенция ПК-9. Способность к созданию математических и информационных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к строительной отрасли.

Индикатор ПК-9.1. Формирование информационной модели жизненного цикла ОКС с использованием методологии искусственного интеллекта.

Индикатор ПК-9.2. Использование технологий информационного моделирования при решении задач на этапах жизненного цикла ОКС.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Основы искусственного интеллекта» (год реализации – 2023 год, объем изучения дисциплины – 3 ЗЕ или 108 академических часов). Текущий контроль будет проводиться в форме решения элементов прикладных задач. Промежуточная аттестация будет осуществляться в форме представления полностью решенной прикладной задачи.

П.7.1.1.6. Компетенция ПК-1. Способность проводить оценку технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам.

Индикатор ПК-1.4. Определение перечня необходимых исходных данных для формирования ИМ ОКС.

Компетенция ПК-2. Способность организовывать и проводить работы по обследованию строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования.

Индикатор ПК-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-2.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-2.5. Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-2.6. Соблюдать требования охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-2.7. Использование технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе всего жизненного цикла объекта капитального строительства.

Компетенция ПК-4. Способность проводить расчетное обоснование и проектирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-4.11. Использование необходимых программных средств для информационного моделирования и решения профильных задач.

Компетенция ПК-6. Способность организовывать производство строительномонтажных работ в сфере промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-6.10. Применение специализированного программного обеспечения для разработки проектов производства работ, строительных генеральных планов, календарного планирования.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Обследование и мониторинг в жизненном цикле зданий» (год реализации – 2024 г., объем изучения дисциплины 3 ЗЕ или 108 академических часов). Текущий контроль планируется осуществлять на основании обработки данных мониторинга здания. Промежуточная аттестация будет осуществляться на основании анализа данных о

бследования и мониторинга.

П.7.1.1.7. В рамках ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» на основании профессиональных стандартов ПС 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», ПС 16.025 «Организатор строительного производства», ПС 16.032 «Специалист в области производственно-технического и технологического обеспечения строительного производства» планируется формирование следующих индикаторов профессиональных компетенций:

Компетенция ПК-1.1. Выбор и систематизация информации об основных параметрах технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства.

Компетенция ПК-1.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения.

Компетенция ПК-1.3. Оценка технических и технологических решений в сфере промышленного и гражданского строительства на соответствие нормативно-техническим документам.

Компетенция ПК-1.4. Определение перечня необходимых исходных данных для формирования ИМ ОКС.

Компетенция ПК-2.1. Выбор нормативно-методических документов, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Компетенция ПК-2.2. Выбор и систематизация информации о здании (сооружении), в том числе проведение документального исследования.

Компетенция ПК-2.3. Выполнение обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Компетенция ПК-2.4. Обработка результатов обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Компетенция ПК-2.5. Составление проекта отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Компетенция ПК-2.6. Соблюдать требования охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.

Компетенция ПК-2.7. Использование технологии информационного моделирования при решении специализированных задач на этапе всего жизненного цикла объекта капитального строительства.

Компетенция ПК-4.11. Использование необходимых программных средств для информационного моделирования и решения профильных задач.

Компетенция ПК-6.10. Применение специализированного программного обеспечения для разработки проектов производства работ, строительных генеральных планов, календарного планирования.

Компетенция ПК-9.1. Формирование информационной модели жизненного цикла ОКС с использованием методологии искусственного интеллекта.

Компетенция ПК-9.2. Использование технологий информационного моделирования при решении задач на этапах жизненного цикла ОКС.

Компетенция ПК-3.10. Формирование проектной ИМ ОКС при помощи программного обеспечения.

Компетенция ПК-4.9. Использование цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС.

Компетенция ПК-4.10. Просмотр и извлечение данных информационных моделей ОКС, созданных другими специалистами.

Компетенция ПК-5. Производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам.

П.7.1.1.8. В рамках ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» уровень сформированности цифровых компетенции будут иметь отражение в навыках, демонстрируемых выпускником, в рамках подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, в том числе на основании информационной модели здания со всеми его взаимосвязями и зависимостями.

П.7.1.2. ОПОП по направлению подготовки 08.04.00 «Строительство».

Планируемые результаты обучения имеют свое отражение в цифровых компетенциях, в индикаторах достижения сформированности компетенций и в сквозных технологиях в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень подготовки – магистр). Количество обучающихся (план): в 2021 году – не менее 600 человек; в 2022 году – не менее 570 человек; в 2023 году – не менее 580 человек.

П.7.1.2.1. *Компетенция УК-1.* Способен осуществлять критический анализ п

роблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

Индикатор УК-1.8. Оценка информации, ее достоверности, построение логических умозаключений на основании поступающих информации и данных.

Компетенция УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Индикатор УК-2.6. Управление проектом на основе технологий информационного моделирования.

Компетенция ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.

Индикатор ОПК-2.5. Применение географической информационной системы (ГИС) как системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных (географических) данных и связанной с ними информации о необходимых объектах.

Индикатор ОПК-2.6. Применение государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности как информационных систем, содержащих сведения, документы, материалы о развитии территорий, об их застройке, о существующих и планируемых к размещению объектах капитального строительства и иные необходимые для осуществления градостроительной деятельности сведения.

Индикатор ОПК-2.7. Получение основных государственных услуг в сфере градостроительства.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Технологии информационного моделирования». Год реализации - 2021 г., объем изучения дисциплины 3 ЗЕ или 108 академических часов. Текущий контроль планируется проводить в форме оценки отдельных решений информационной модели здания. Промежуточная аттестация будет осуществляться оценкой объединенной информационной модели здания.

П.7.1.2.2. Компетенции ПК-4. Способность осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы.

Индикатор ПК-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов.

Индикатор ПК-4.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.

Индикатор ПК-4.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства

Компетенция ПК-7. Способность выполнять и организовывать научные исследования объектов промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-7.6. Разработка математических моделей исследуемых объектов.

Индикатор ПК-7.7. Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой.

Индикатор ПК-7.8. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта.

Индикатор ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Математические методы обработки больших данных» (год реализации – 2022 год, объем изучения дисциплины – 3 ЗЕ или 108 академических часов). Текущий контроль будет осуществляться на основании результатов обработки массива данных. Промежуточная аттестация будет оцениваться по результатам анализа обработанных массивов данных.

П.7.1.2.3. *Компетенция ПК-2.* Способность осуществлять и организовывать проведение испытаний, обследований строительных конструкций объектов промышленного и гражданского назначения.

Индикатор ПК-2.11. Применять программное обеспечение и современные информационные технологии с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Компетенция ПК-3. Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-3.13. Использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОК С.

Индикатор ПК-3.14. Использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС.

Компетенция ПК-5. Способность осуществлять строительный контроль и технический надзор в сфере промышленного и гражданского строительства.

Индикатор ПК-5.9. Устанавливать причины отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Сквозные цифровые технологии в строительной отрасли» (год реализации - 2022 г., объем изучения дисциплины - 5 ЗЕ или 180 академических часов). Текущий контроль планируется осуществлять в форме разработки элементов здания в цифровой среде, включая элементы виртуальной и дополненной реальности. Промежуточная аттестация будет осуществляться в форме представления модели здания.

П.7.1.2.4. В рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» на основании профессиональных стандартов ПС 16.151 «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», ПС 16.025 «Организатор строительного производства», 10.015 «Специалист по организации архитектурно-строительного проектирования» планируется формирование следующих индикаторов профессиональных компетенций:

Компетенция ПК-2.11. Применять программное обеспечение и современные информационные технологии с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Компетенция ПК-3.13. Использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС.

Компетенция ПК-3.14. Использовать систему инженерного документооборота

а для доступа к данным информационной модели ОКС.

Компетенция ПК-5.9. Устанавливать причины отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации.

Компетенция ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства.

Компетенция ПК-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчетной схемы.

Компетенция ПК-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов.

Компетенция ПК-4.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчетного обоснования.

Компетенция ПК-4.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.

Компетенция ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере промышленного и гражданского строительства.

Компетенция ПК-7.6. Разработка математических моделей исследуемых объектов.

Компетенция ПК-7.7. Проведение математического моделирования объектов промышленного и гражданского строительства в соответствии с его методикой.

Компетенция ПК-7.8. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта.

Компетенция ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.

П.7.1.2.5. В рамках ОПОП по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» уровень сформированности цифровых компетенции будут иметь отражение в навыках, демонстрируемых выпускником, в рамках подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, в том числе в комплексном информационном представлении объекта.

П.7.1.3. ОПОП по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Планируемые результаты обучения имеют свое отражение в цифровых компетенциях, в индикаторах достижения сформированности этих компетенций и в сквозных технологиях в рамках основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень подготовки – специалист). Количество обучающихся (план): в 2021 году – не менее 300 человек; в 2022 году – не менее 300 человек; в 2023 году – не менее 320 человек.

П.7.1.3.1. Компетенции ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикатор ОПК-2.1. Представление этапов работы с современными информационными системами.

Индикатор ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий.

Индикатор ОПК-2.3. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Индикатор ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Информационные технологии» (годы реализации – 2021-2022 годы, объем изучения дисциплины – 6 ЗЕ или 216 академических часов). Текущий контроль планируется осуществлять в форме оценки основных этапов информационных процессов, основных принципов построения схемы алгоритмов решения задач, в том числе на языке высокого уровня, демонстрации основных принципов построения баз данных. Промежуточная аттестация будет осуществляться в форме построения схемы алгоритма решения задачи, проектирования баз данных, разработки запросов, обработки информации с применением компьютерных технологий.

П.7.1.3.2. Компетенция ОПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Индикатор ОПК-2.2. Сбор, обработка и хранение информации с использованием информационных технологий.

Индикатор ОПК-2.3. Выбор цифровых технологий для решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Индикатор ОПК-2.4. Применение прикладного программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

Данные компетенции и индикаторы достижения сформированности компетенций планируется реализовывать в дисциплине «Информационное моделирование в строительстве» (годы реализации – 2022-2023 годы, объем изучения дисциплины – 3 ЗЕ или 108 академических часов). Текущий контроль планируется осуществлять в форме оценки основных категорий элементов информационной модели объектов капитального строительства, выбора и обработки необходимых компонентов информационных моделей, назначение и основные функции программ информационного моделирования объектов капитального строительства. Промежуточная аттестация будет осуществляться в форме разработки цифровой информационной модели объекта капитального строительства с необходимым уровнем детализации геометрии и информации.

П.7.1.3.3. В рамках основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» на основании профессиональных стандартов ПС 16.126 «Специалист в области проектирования металлических конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения», ПС 16.025 «Организатор строительного производства», ПС 16.038 «Руководитель строительной организации»; 16.114 «Организатор проектного производства в строительстве» и др. планируется формирование следующих индикаторов профессиональных компетенций:

Компетенция ПК-2.11. Применять программное обеспечение и современные информационные технологии с использованием информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Компетенция ПК-3.10. Формирование проектной ИМ ОКС при помощи программного обеспечения.

Компетенция ПК-3.13. Использовать современные средства коммуникации для взаимодействия участников процесса информационного моделирования ОКС.

Компетенция ПК-3.14. Использовать систему инженерного документооборота для доступа к данным информационной модели ОКС.

Компетенция ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов уникального строительства.

Компетенция ПК-4.2. Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования.

нования проектного решения объектов уникального строительства, составление расчётной схемы.

Компетенция ПК-4.3. Выполнение расчетного обоснования проектного решения объектов уникального строительства и документирование его результатов.

Компетенция ПК-4.4. Оценка соответствия результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования.

Компетенция ПК-4.5. Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства.

Компетенция ПК-4.9. Использование цифровой вид исходной информации для создания информационной модели ОКС.

Компетенция ПК-4.10. Просмотр и извлечение данных информационных моделей ОКС, созданных другими специалистами.

Компетенция ПК-5. Производить расчеты соответствия объемов производственных заданий и календарных планов производства строительных работ нормативным требованиям к трудовым и материально-техническим ресурсам.

Компетенция ПК-5.9. Устанавливать причины отклонений результатов строительных работ от требований нормативной технической и проектной документации.

Компетенция ПК-7.5. Составление аналитического обзора научно-технической информации в сфере строительства уникальных объектов.

Компетенция ПК-7.6. Разработка математических моделей исследуемых объектов.

Компетенция ПК-7.7. Проведение математического моделирования объектов уникального строительства в соответствии с его методикой.

Компетенция ПК-7.8. Обработка и систематизация результатов исследования, описывающих поведение исследуемого объекта уникального строительства.

Компетенция ПК-7.9. Оформление аналитических научно-технических отчетов по результатам исследования.

Компетенция ПК-9.1. Формирование информационной модели жизненного цикла ОКС с использованием методологии искусственного интеллекта.

Компетенция ПК-9.2. Использование технологий информационного моделирования при решении задач на этапах жизненного цикла ОКС.

П.7.1.3.4. В рамках основной профессиональной образовательной программы по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» уровень сформированности цифровых компетенции будут иметь отражение в навыках, демонстрируемых выпускником, в рамках подготовки и защиты выпускной квалификационной работы, в том числе в разработке цифровой информационной модели объекта капитального строительства с использованием BIM-технологий.

П.7.2. Реализация программ профессиональной переподготовки для обучающихся по основным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям.

В НИУ МГСУ накоплен большой методический и практический опыт реализации дополнительных профессиональных программ, в том числе для решения оперативных и стратегических задач развития строительной отрасли в части подготовки квалифицированных кадров. В настоящее время НИУ МГСУ реализует 130 дополнительных профессиональных программ по 7 основным профессиональным блокам: управленческий блок, блок программ по технологиям информационного моделирования, блок программ по проектированию, блок программ по компетенциям стадии строительства объекта, блок программ по компетенциям стадии эксплуатации объекта, блок программ по инженерным системам, блок программ социального взаимодействия в отрасли, блок программ по иностранным языкам, в том числе, с уклоном в техническую лексику отрасли. Дополнительное профессиональное образование в НИУ МГСУ характеризуется широким спектром программ, которые различаются по формам и форматам обучения, объему преподаваемых знаний и срокам обучения, закрывая потребности отрасли, в том числе и по цифровым компетенциям, технологиям информационного моделирования. Линейка программных продуктов управленческого блока закрывает потребности в обучении управленческих кадров, инженерно-технических работников и руководителей среднего звена для развития квалифицированных управленческих кадров в строительстве и формирования кадрового резерва. Совместные программы с представителями строительных организаций формируются на регулярной основе. Для расширения портфеля таких программ ведется системная работа с членами Попечительского совета НИУ МГСУ.

Реализация программ профессиональной переподготовки для обучающихся по основным профессиональным образовательным программам для формирования цифровых компетенций осуществляется в рамках проекта «Цифровая кафедра» в соответствии с требованиями и рекомендациями федерального

проекта «Развитие кадрового потенциала ИТ-отрасли», актуальных реалий и тенденций развития цифровых технологий, запросов рынка труда, мировых трендов развития университетов и стратегических приоритетов развития Российской Федерации.

Модель организации набора строится по принципу сегментации целевой аудитории на студентов, специалистов строительной отрасли, специалистов с иным базовым образованием. Для развития системы непрерывного многоуровневого отраслевого образования по основным направлениям подготовки и удовлетворения потребности отраслевого рынка труда отдельный проект взаимодействия предусматривается с формированием индивидуальных программ по заданию корпоративного заказчика обучения. В данном случае первоочередными корпоративными клиентами являются организации-члены попечительского совета НИУ МГСУ. Для организации системной работы с кадровым резервом отрасли планируется создание платформы для обеспечения мониторинга и анализа данных востребованности кадров, профессий и компетенций, в том числе в рамках реализации мероприятий ФП «Кадры для цифровой экономики».

Реализация программ осуществляется через интернет-сервис для обучения в рамках системы дополнительного профессионального образования (ДПО), реализованный в виде платформы открытого образования НИУ МГСУ, доступ к которой возможен из любой точки страны: «Строительство +» (<https://learn.mgsu.ru/>), «Система дистанционного обучения НИУ МГСУ» (<https://dot.mgsu.ru/>), «Система дистанционных образовательных технологий НИУ МГСУ» (<https://cito.mgsu.ru/>). Формат размещенных на порталах программ основан на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов. Образовательная деятельность обучающихся, как правило, предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции в виде синхронных вебинаров и асинхронные видео (доступные весь период обучения), практические занятия с методическими разъяснениями выполнения, аттестацию после каждого модуля в виде тестовых опросов, обсуждение практических кейсов в режиме реального времени всеми слушателями или в распределенных командах, итоговую аттестацию, самостоятельную работу (проверяется в процессе выполнения контрольных заданий, имеет конкретную практическую направленность). Методика освоения онлайн курса строится по очно-заочному принципу. Слушатель, заключивший договор на обучение и оплативший обучение, получает пароль доступа к образовательной среде на электронную почту, указанную в анкете и договоре. Так как программа разбита по модулям, то доступ каждому модулю открывается последовательно по установленному графику. График синхронных вебинаров и ссылка на них размещены на портале. Для самостоятельного изучения слушателям предоставляется также список рекомендованной литературы. В каждом модуле присутствует блок "Обсуждения", в котором будет пр

оисходить обмен мнений об обсуждаемых в программе вопросах. Доступ туда обучающимся не ограничен, приветствуется корректное выражение мнения о вопросах профессиональной деятельности. В программах предусмотрены практические задания. Решенные практические задания загружаются на портале, уведомления об этих операциях пересылаются на почту преподавателю, который проверяет их и выставляет за них оценку. Каждый модуль завершается небольшими обязательными тестовыми вопросами по пройденному материалу. Программа считается успешно освоенной при завершении практических заданий на положительную оценку, а также прохождением итогового тестирования не менее чем на 70%. Кроме того, заявленные модули могут быть выбраны слушателями отдельно для формирования конкретной компетенции. В конце программы слушателям предлагается ответить на вопросы по качеству программы, которые внимательно анализируются авторами и для улучшения ее в дальнейшем.

*Кроме того, предусмотрена итоговая аттестация в виде независимой оценки квалификации отраслевыми (в частности, Ассоциация «Общероссийская негосударственная некоммерческая организация – Общероссийское отраслевое объединение работодателей «Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих строительство» (Национальное объединение строителей, НОСТРОЙ) и межотраслевыми (в частности, Ассоциация саморегулируемых организаций общероссийская негосударственная некоммерческая организация – общероссийское межотраслевое объединение работодателей «Национальное объединение саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, выполняющих инженерные изыскания, и саморегулируемых организаций, основанных на членстве лиц, осуществляющих подготовку проектной документации» (Национальное объединение изыскателей и проектировщиков, НОПРИЗ), Общероссийское межотраслевое объединение работодателей «Российский союз строителей» (ОМОР «РСС»)) профессиональными сообществами и работодателями. Отдельная целевая задача – обеспечить независимую оценку компетенций цифровой экономики силами ИТ-компаний, задействованных в разработке программного обеспечения. В строительной отрасли такие цифровые компетенции (*digital competencies*) выражены в способности решать разнообразные задачи в профессиональной области с использованием цифровых технологий: создавать и использовать контент в среде с заданным уровнем информационной безопасности, включая поиск, анализ, обмен, представление информации, взаимодействие с участниками организационно-технологических процессов с ограниченными правами доступа.*

Для оценки качества содержания и порядка реализации разработанных на основании отраслевых профессиональных стандартов образовательных программ должна на регулярной основе проводиться их профессионально-общественная аккредитация. Оценка профессиональным сообществом соответств

ия программ профессиональным отраслевым целям, актуальности содержания учебно-методических материалов экспертами-профессионалами – необходимое условие для подготовки высококвалифицированных, востребованных отраслью кадров.

Результаты обучения по освоенным программам и компетенциям формируются в личных кабинетах слушателей в формате цифрового следа для использования его обучающимися в развитии карьерной и образовательной траектории.

Для решения задач в области цифровизации строительной отрасли с 2017 года ведется реализация дополнительных профессиональных программ по тематикам, связанным с информационным моделированием объектов капитального строительства. В 2019 году началась реализация программы магистратуры «Информационное моделирование в строительстве» в рамках направления подготовки 08.04.01 «Строительство». При этом рассматриваются не только вопросы технологии, но и методологии BIM-моделирования, а также отечественные и зарубежные передовые практики, опыт использования BIM-технологий на всех этапах жизненного цикла объектов капитального строительства.

Исходя из имеющегося опыта, в рамках федерального проекта «Новые возможности для каждого» в 2020 году проведено обучение на портале «Строительство+» по программе ДПО «Методика разработки и обучения по практико-ориентированным программам непрерывного дополнительного профессионального образования для специалистов в области цифровых технологий в строительстве».

В рамках развития цифровых компетенций для всех обучающихся по укрупненным группам специальностей и направлений подготовки (УГСН) 08.00.00 «Техника и технологии строительства», 38.00.00 «Экономика и управление» и 07.00.00 «Архитектура» в формате электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета реализуется программа профессиональной переподготовки «*Технологии информационного моделирования в строительстве*» (324 академических часа, 26 часов синхронных вебинаров).

Программа рассчитана на руководителей и специалистов изыскательских и проектных, строительных и эксплуатирующих организаций, других специалистов, заинтересованных в приобретении профессиональных компетенций в области технологий информационного моделирования в строительстве и ЖКХ, а также специалистов, работающих в сфере информационного моделирования: разработчиков информационных моделей, операторов информационных моделей, ТИМ-проектировщиков, ТИМ-исполнителей, ТИМ-координаторов, ТИМ-менеджеров, ТИМ-консультантов, ТИМ-экспертов, других специалистов

ов ТИМ-подразделений изыскательских, проектных, строительных и эксплуатирующих организаций.

Планируемое количество обучающихся – не менее 40 человек в год.

В настоящее время ведется подготовка дополнительной профессиональной программы (250 академических часов) для продвинутых пользователей «*В/М моделирование для проектировщиков. Продвинутый пользователь*».

Планируемое количество обучающихся – не менее 40 человек в год.

В целях развития кадрового потенциала строительной отрасли, профессиональной переподготовки сотрудников служб государственных и муниципальных заказчиков, деятельность которых влияет на обеспечение качества и безопасности строительства, в том числе для формирования новой цифровой компетенции в области информационного моделирования объектов капитального строительства (далее – ТИМ) НОСТРОЙ и НИУ МГСУ сформировали программу профессиональной переподготовки (252 академических часа) «*Школа заказчика объектов капитального строительства*».

Планируемое количество обучающихся – не менее 40 человек в год.

Отдельной задачей в настоящее время является разработка и реализации программы профессиональной подготовки объемом 360 академических часов «*Специалист по Data Science, машинному обучению и искусственному интеллекту в строительной отрасли*», которые в ближайшее время будут обеспечивать оптимальные решения отрасли с использованием передовых цифровых, интеллектуальных производственных технологий, роботизированных систем, новых материалов и способов конструирования, с возможностью создания систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта.

Планируемое количество обучающихся – не менее 40 человек в год.

В целях повышения востребованности выпускников на рынке труда в области цифровых технологий, Университет приступает к реализации программ профессиональной переподготовки проекта «*Цифровая кафедра*», направленного на формирование практико-ориентированных цифровых компетенций в области создания алгоритмов и программ, обеспечивающих возможность практической работы выпускников по новому виду профессиональной деятельности.

Реализация программ планируется в формате электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) Университета (324 академических часа теоретической подготовки, 108 часов проектной практико-ориентированной команд

ной работы).

Планируемое количество обучающихся – не менее 80 человек в год.

П.7.3. Реализация программ академической мобильности обучающихся по основным профессиональным образовательным программам по непрофильным для ИТ-сферы направлениям в университетах-лидерах по формированию цифровых компетенций.

В рамках реализации мероприятий федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» НИУ МГСУ сотрудничает с ведущими университетами в рамках подготовки специалистов, обладающих необходимыми компетенциями. Академическую мобильность обучающихся по основным профессиональным образовательным программам планируется осуществлять в автономной некоммерческой организации высшего образования «Университет Иннополис» (АНО ВО «Университет Иннополис»), федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Высшая школа экономики» (ВШЭ), федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана), а также в образовательных организациях высшего образования – учредителях Отраслевого консорциума «Строительство и архитектура».

Примерные наименования планируемых к реализации курсов для студентов, обучающихся по УГСН 07.00.00 «Архитектура», 08.00.00 «Строительство»: «Data Science»; «Аналитик: искусство управлять данными»; «Программная инженерия»; «Интернет вещей»; «Информационное обеспечение аддитивных технологий»; «Digital Engineering»; «Digital Technologies in Construction | Construction Management & Engineering».

П.7.4. Проведение интенсивов, проектных сессий, модулей, хакатонов, соревнований и т.п. по ускоренному формированию цифровых компетенций.

В целях формирования элементов универсальных компетенций, связанных с навыками командной работы, управления проектами, анализа исходных данных и выработки путей решения поставленной задачи, а также ориентированных на проектную работу по формированию цифровых компетенций Университетом планируется проведение в том числе следующих мероприятий в формате проектной и соревновательной групповой работы обучающихся: Стратегическая сессия по цифровизации строительной области; Интенсив «Искусственный интеллект»; Интенсив «Алгоритмическое программирование»; Проектные сессии «Информационное моделирование объектов капитального строительства»; Хакатон «Цифровая стройплощадка» (тематики – дизайн, в

еб-приложения для организаторов строительного производства, искусственный интеллект в строительных системах, большие данные в градостроительстве); Хакатон «Вычислительная инженерия» (тематика –разработка программного кода для разделов национального вычислительного комплекса; Летняя школа «Summer University: ICT & Transportation in Smart Cities»; Летняя школа «Summer University: Summer University Online».

Планируемые организации-партнеры: негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Московская Школа Управления «СКОЛКОВО»; федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская академия архитектуры и строительных наук» (РААСН); АНО ВО «Университет Иннополис»; образовательные и научные организации высшего образования, в том числе члены Отраслевого консорциума «Строительство и архитектура» (в частности, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт системного программирования им. В. П. Иванникова Российской академии наук (ИСП РАН)); закрытое акционерное общество «Научно-исследовательский центр СтаДиО»; иные заинтересованные организации, образовательные и научные организации.