

Ректор ФГАОУ ВО «СПбПУ»

_____ **А.И. Рудской**

«29» сентября 2020 г.

ИННОВАЦИОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
«Развитие кадрового и научного потенциала на базе инновационной модели
«Университет 4.0»

Наименование заявителя: **Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»**

г. Санкт-Петербург

ЗАЯВКА НА ПОЛУЧЕНИЕ СТАТУСА ФЕДЕРАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПЛОЩАДКИ

I. СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ-СОИСКАТЕЛЕ

1. Полное наименование организации-соискателя.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

2. Краткое наименование организации-соискателя.

ФГАОУ ВО «СПбПУ»

3. Форма собственности в зависимости от учреждения.

Федеральное государственное учреждение.

4. Тип государственной (муниципальной) организации.

Образовательное учреждение высшего образования.

5. Полное наименование учредителя (учредителей), ФИО и должность руководителя организации-соискателя.

Учредитель – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России).

Руководитель ФГАОУ ВО «СПбПУ» – Рудской Андрей Иванович, ректор.

6. Юридический адрес, почтовый адрес, субъект Российской Федерации, муниципальное образование, населенный пункт.

Юридический адрес, почтовый адрес: Россия, 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, дом 29.

Субъект Российской Федерации, населенный пункт – г. Санкт-Петербург.

7. Контактный телефон, e-mail.

Телефон: +7 (812) 297-20-95

E-mail: office@spbstu.ru

8. Официальный сайт. Ссылка на раздел на официальном сайте организации-соискателя с информацией об инновационном образовательном проекте (далее ИОП).

https://research.spbstu.ru/fip_spbstu/

9. Основное направление деятельности организации-соискателя, в рамках которого реализуется инновационный образовательный проект (ссылка на учредительные документы (устав организации-соискателя)).

Основным направлением деятельности, в рамках которого реализуется инновационный образовательный проект является образование. Ссылка на устав:

<https://www.spbstu.ru/upload/administration-catalogue/Ustav-04-03-19.pdf>

10. Ссылка на решение органа самоуправления организации на участие в реализации ИОП.

Положительное решение об участии в конкурсе на получение СПбПУ статуса Федеральной инновационной площадки принято на заседании Ученого совета Университете 29 сентября 2020, протокол № 10.

11. Краткое описание организации.

19 февраля 1899 года на основании доклада министра финансов С. Ю. Витте было принято Императорское решение об организации в Санкт-Петербурге Политехнического института. Эту дату можно считать основанием высшей политехнической школы России.

В 1913 г. Санкт-Петербургский политехнический институт входил в состав 11 Императорских университетов России.

В 1930 г. Ленинградский политехнический институт был разделен на несколько структур, ставших основой самостоятельных отраслевых институтов: индустриального, кораблестроительного, финансово-экономического, торгового, авиационного, автоматизации сельского хозяйства, вечернего технического.

В 1934 г. Ленинградский политехнический институт был частично восстановлен.

Санкт-Петербургский политехнический институт играет особую роль в становлении новых научных направлений, развитии технологий образования, подготовке высококвалифицированных инженерных и научных кадров. Огромное число уникальных ученых, инженеров, конструкторов, руководителей государства и предприятий училось или работало Санкт-Петербургском политехническом институте / университете.

Здесь работали виднейшие ученые: физики Александров А.П., Алферов Ж.И., Зельдович Я.Б., Иоффе А.Ф., Капица П.Л., Курчатов И.В., Семенов Н.Н., Харитон Ю.Б., Щелкин К.И.; механики Галеркин Б.Г., Мещерский И.В., Благонравов А.А. и Кузнецов В.И.; математики Виноградов И.В. и Бернштейн С.Н.; кораблестроители: Бубнов И.Г., Папкович П.Ф., Поздюнин В.Л. и Вологдин В.П.; металлурги Павлов М.А., Курнаков Н.С., Байков А.А., Карнаухов М.М.; энергетики Шателен М.А., Глебов И.А., Костенко М.П.; экономисты Струмилин С.Г., Струве П. Б., Новожилов В.В.

Мировое признание получили работы авиаконструкторов Поликарпова Н.Н., Антонова О.К., Бериева Г.М. и создателей танков Кошкина М.И., Котина Ж.Я. и Духова Н.Л., летчика испытателя Галлая М.Л.

Широкой известностью пользуются подготовленные учеными университета учебники: по математике, физике, теоретической механике, теории машин и механизмов, сопротивлению материалов, теории упругости, механике деформируемого твердого тела, теории автоматического управления, механике жидкости и газа, гидравлике, строительным материалам, молекулярной физике, теоретическим основам электротехники, электрическим и магнитным измерениям, турбокомпрессорам, теории турбомашин, паровым и газовым турбинам, атомным станциям, информационным технологиям, экономике, менеджменту.

В настоящее время СПбПУ – один из ведущих политехнических университетов страны, который осуществляет подготовку кадров и проведение научных исследований, выполняет инновационные разработки в интересах высокотехнологичных отраслей.

В университете:

- 13 базовых институтов, реализующих более 300 программ подготовки бакалавров, магистров, специалистов (в технической, экономической и гуманитарной областях);

- подразделения дополнительного образования и подготовки кадров высшей квалификации (аспирантура и докторантура);

- военный центр подготовки офицеров запаса;

- институт среднего профессионального образования;

- естественно-научный лицей;

- филиал в г. Сосновый Бор – институт ядерной энергетики.

В Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого работает более 2000 преподавателей, в числе которых академики и член-корреспонденты Российской академии наук, более 400 докторов наук и 1500 кандидатов наук. Общее количество обучающихся и слушателей, проходящих каждый год через структуры СПбПУ более 34 000 чел.

С 2020 г. СПбПУ имеет право самостоятельного присуждения ученых степеней доктора и кандидата наук.

В 2007 г. СПбПУ получил статус инновационного образовательного университета.

В 2010 г. СПбПУ получил статус национального исследовательского университета.

В 2013 г. победил в конкурсном отборе на предоставление государственной поддержки в рамках проекта «Повышение конкурентоспособности ведущих российских университетов».

В 2013 г. Инжиниринговый центр (CompMechLab®) СПбПУ стал победителем конкурсного отбора Минпромторга и Минобрнауки России инжиниринговых центров на базе ведущих университетов. Центр был создан на базе первой в России учебно-научной и инновационной лаборатории «Вычислительная механика» (CompMechLab, созданной в 1987 году проф. А.И. Боровковым) СПбПУ при участии инжиниринговой spin-out компании СПбПУ ООО "Лаборатория "Вычислительная механика" (CompMechLab®) и малого инновационного предприятия ООО "Политех-Инжиниринг". Инжиниринговый центр (CompMechLab®) СПбПУ является лидером в сфере разработок оригинальных технологий, конструкций, оборудования и продуктов на основе передовых производственных технологий (в первую очередь, цифрового проектирования и моделирования, компьютерного и суперкомпьютерного инжиниринга, компьютерных технологий оптимизации и аддитивных технологий).

В 2014 г. сформирован наблюдательный совет Университета, как высший орган управления.

В 2014 году создан Координационный совет по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки», созданного Приказом Минобрнауки России от 22 декабря 2014 года № 1605 «О координационных советах по областям образования». Приказом Минобрнауки России от 08.09.2015 г. № 987 в области образования, относящейся к компетенции координационного совета «Инженерное дело, технологии и технические науки», созданы 23 федеральных учебно-методических объединения. Сопредседателем Координационного совета «Инженерное дело, технологии и технические науки» приказом министра Минобрнауки был утвержден ректор СПбПУ, д.т.н., академик РАН, Рудской А.И.

Приказом Минобрнауки России от 23 апреля 2020 года № 602 «О координационных советах по областям образования» был создан Координационный совет Министерства науки и высшего образования Российской Федерации по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки», который является правопреемником предыдущего Координационного совета. Председателем действующего Координационного совета «Инженерное дело» приказом министра Миннауки и высшего образования РФ утвержден ректор СПбПУ, д.т.н., академик РАН, Рудской А.И.

После выступления в сентябре 2014 года проректора по перспективным проектам А.И. Боровкова на заседании президиума Совета при Президенте РФ по модернизации экономики и инновационному развитию России «О развитии новых производственных технологий», в феврале 2015 года в СПбПУ был создан первый в России Институт передовых производственных технологий (ИППТ). Миссия ИППТ – генерация, применение и распространение глобально конкурентоспособных меж-, мульти- и трансдисциплинарных политехнических знаний, разработка, развитие и эффективное применение передовых производственных технологий, разработка продукции нового поколения, развитие практико-ориентированных технологий обучения и подготовки магистров и аспирантов в

рамках выполнения НИОКР по заказам предприятий высокотехнологичной промышленности.

В 2015 г. СПбПУ организовал, возглавил и координирует развитие направления «Технет» Национальной технологической инициативы (НТИ).

В сфере научной работы университет закрепил за собой звание крупнейшего многопрофильного исследовательского центра. Приоритетные области исследования – экспериментальная ядерная физика и естественные науки, механика и машиностроение, функциональные материалы, нанотехнологии, энергетика, информационные технологии и телекоммуникации, автоматизация производства. В дополнение к этому в университете развиваются надотраслевые области – аддитивные технологии и суперкомпьютерный инжиниринг, аэрокосмические исследования, передовые производственные технологии, искусственный интеллект.

Научно-исследовательский комплекс – это более 200 научных лабораторий и исследовательских центров с самым современным оборудованием, передовой инжиниринговый центр, более двух десятков малых инновационных предприятий, технопарк и суперкомпьютерный центр – один из самых высокопроизводительных в России.

Основные стратегические партнеры СПбПУ, с которыми университет имеет многолетний опыт плодотворного сотрудничества на основе договоров о целевой подготовке выпускников и которые являются потребителями научно-инновационной продукции и наукоемких услуг, – более 250 корпораций, промышленных предприятий, научно-исследовательских институтов, конструкторских бюро и инновационных компаний высокотехнологических отраслей промышленности. Зарубежные партнеры СПбПУ – более 220 научных центров и университетов из 37 стран мира, более 70 высокотехнологичных компаний и организаций из 19 стран мира.

В апреле 2016 г. СПбПУ стал первым российским вузом, который открыл представительство в Шанхае с целью продвижения университета в Китае, а также во всём Азиатско-Тихоокеанском регионе. В апреле 2017 г. открыт информационный центр в Мадриде.

В 2017 г. решением ЮНЕСКО в СПбПУ открыта кафедра ЮНЕСКО «Качество образования и устойчивое развитие».

В 2017 г. СПбПУ одержал победу в конкурсе и создал Центр компетенций НТИ «Новые производственные технологии» СПбПУ.

В 2020 г. СПбПУ победил в конкурсном отборе на предоставление грантов в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня и создал Научный центр мирового уровня (НЦМУ) «Передовые цифровые технологии» в соответствии с приоритетом № 1 Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации.

12. Официальные статусы организации-соискателя в сфере образования (федеральная/региональная инновационная площадка, федеральная экспериментальная инновационная площадка, участник международных/федеральных/региональных конкурсов/конкурсных отборов) на момент подачи заявки (наименование статуса, год присвоения/участия в конкурсах/конкурсных отборах, реквизиты документа о присвоении статуса/ сведения об участии в конкурсах/конкурсных отборах).

С 2010 г. статус Национального исследовательского университета (Распоряжением Правительства Российской Федерации от 20.05.2010 № 812-р).

С 2013 г. статус участника программы «5-100», проекта «Повышение конкурентоспособности ведущих российских университетов» на основании соглашения с Министерством образования и науки Российской Федерации № 02.В49.21.0006 от 27.08.2013, в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от

16 марта 2013 г. № 211 «О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров», распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 августа 2013 г. № 1500-р об утверждении распределения субсидий, предоставляемых в 2013 году из федерального бюджета на государственную поддержку ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров.

С 2017 г. статус Центра компетенций Национальной технологической инициативы по сквозной технологии – направлению «Новые производственные технологии», в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 16 октября 2017 г. №1251.

С 2020 г. статус Научного центра мирового уровня «Передовые цифровые технологии» в соответствии с решением, принятым на заседании Совета по государственной поддержке создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития, под руководством Заместителя Председателя Правительства Российской Федерации Татьяны Голиковой (https://minobrnauki.gov.ru/ru/press-center/card/?id_4=2992).

13. Сведения об участии организации-соискателя в конкурсах/конкурсных отборах в рамках государственных, ведомственных, федеральных целевых, региональных программ с указанием мероприятий, направлений (подпрограмм)), а также информация о достижении предусмотренных указанными программами индикаторов, показателей эффективности и взаимосвязи с реализацией инновационного образовательного проекта.

В 2017 году ФГАОУ ВО СПбПУ одержал победу в конкурсном отборе на предоставление грантов на государственную поддержку центров компетенций Национальной технологической инициативы по сквозной технологии – направлению «Новые производственные технологии», в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 16 октября 2017 г. №1251. Деятельность созданного в 2018 г. Центра НТИ «Новые производственные технологии; на базе Института передовых производственных технологий СПбПУ (далее – Центр НТИ СПбПУ) направлена на развитие и распространение компетенций в области «Новых производственных технологий» в части «Цифрового проектирования и моделирования», «Аддитивных технологий» и применения «Новых материалов».

В структуру Центра НТИ СПбПУ вошли: Институт передовых производственных технологий, Инжиниринговый центр «Центр компьютерного инжиниринга», а также 10 научных лабораторий и научно-образовательных центров. Персонал Центра НТИ насчитывает более чем 900 специалистов, научных сотрудников и высококвалифицированных инженеров, в частности в Центре НТИ СПбПУ вовлечены в деятельность 28 докторов наук, 203 кандидата наук, более 600 специалистов с высшим образованием. Работа всего персонала Центра НТИ связана с развитием и применением «сквозной» цифровой технологии – «Новые производственные технологии» – на высокотехнологичных рынках.

Мероприятия реализации Программы Центра НТИ СПбПУ направлены на развитие компетенций в области сквозной технологии Центра – Новых производственных технологий. При этом ядром создаваемых решений служит Платформа виртуальной разработки и испытаний, создаваемая в рамках инфраструктурной повестки Центра, которая позволяет выполнять разработки в методологии Цифровых Фабрик Будущего. Комплексные научно-технические проекты программы Центра выполняются в интересах передовых отраслей промышленности, при реализации проектов в каждом приоритетном направлении создаются методики, виртуальные испытательные полигоны и Цифровые Двойники изделий и соответствующих производственных процессов.

Основное внимание уделяется передовым формам организации разработки и производства глобально конкурентоспособной продукции – Фабрикам Будущего (Цифровым, «Умным» и Виртуальным), а основным объектом разработки являются «Умные» Цифровые Двойники (Digital Twins) изделий и связанных с ними производственных процессов. Так как полнофункциональный Цифровой Двойник базируется на высокоадекватных моделях и охватывает полный жизненный цикл изделий, Центр НТИ СПбПУ обладает необходимым заделом в области построения таких моделей с учетом специфики новых материалов и всех стадий жизненного цикла (разработка, производство, эксплуатация, техническое обслуживание и ремонты, модернизации и утилизация).

В 2018 году специалистами Центра НТИ СПбПУ реализовано 52 НИОКТР проекта в интересах 41 высокотехнологичного предприятия, с общим объемом финансирования 683,71 млн. руб. Подавляющее большинство реализованных проектов имели непосредственное отношение к развитию «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии». Кроме того, было создано более 30 результатов интеллектуальной деятельности и заключено 5 соглашений на их использование. В 2019 на базе Центра НТИ СПбПУ было подготовлено более 6 000 специалистов по программам дополнительного профессионального образования, что составило 62% от всех обученных по всем 14 Центрам НТИ по России.

Создание Центра НТИ СПбПУ стало результатом более чем тридцатилетней практической работы университета в области новых производственных передовых производственных технологий. 16 сентября 2014 года СПбПУ принял активное участие в подготовке материалов и работе первого заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России, посвященного тематике развития новых производственных технологий.

В феврале 2015 года в СПбПУ был создан первый в России Институт передовых производственных технологий (ИППТ). Миссия ИППТ – генерация, применение и распространение глобально конкурентоспособных меж-, мульти- и трансдисциплинарных политехнических знаний, разработка, развитие и эффективное применение передовых производственных технологий, разработка продукции нового поколения, развитие практико-ориентированных технологий обучения и подготовки магистров и аспирантов в рамках выполнения НИОКР по заказам предприятий высокотехнологичной промышленности.

В мае 2015 года СПбПУ стал лидером и драйвером направления «Технет» (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы. Дорожная карта «Технет» была одобрена на заседании президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 14 февраля 2017 года, которое провел Председатель Правительства Российской Федерации Д.А. Медведев.

Участие СПбПУ в реализации Национальной технологической инициативы и достижения в разработке, применении и демонстрации передовых производственных технологий обусловили выбор университета в качестве площадки для проведения заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по модернизации экономики и инновационному развитию России 24 июня 2016 года на тему «Об использовании потенциала вузов при реализации Национальной технологической инициативы».

Продемонстрированные в ходе заседания президиума разработки СПбПУ, в частности, результаты проекта по созданию отечественного автомобиля премиум-класса (проект «Кортеж», головной исполнитель – ФГУП «НАМИ»), позволили по итогам расширенного заседания Наблюдательного совета Агентства стратегических инициатив 21 июля 2016 года под председательством Президента Российской Федерации В.В. Путина запустить мегапроект «Фабрики Будущего», нацеленный на развитие и повышение

конкурентоспособности отечественной высокотехнологичной промышленности за счет решения инженерно-технологических проблем-вызовов государственного значения, которые не удастся решить высокотехнологичным предприятиям с помощью традиционных подходов.

В настоящий момент СПбПУ совместно с Минпромторгом России и высокотехнологичными корпорациями ведется постоянная работа по формированию перечня перспективных долгосрочных проектов по направлениям Национальной технологической инициативы для реализации мегапроекта «Фабрики Будущего».

В 2018 году работа в рамках направления «Технет» вышла на новый уровень.

В марте 2018 года Распоряжением Правительства Российской Федерации была утверждена дорожная карта по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Технет» (передовые производственные технологии).

В мае 2018 года была создана Ассоциация «Технет» – профессиональное объединение научных, образовательных и промышленных организаций и их представителей, осуществляющих исследования, разработку, производство и эксплуатацию технологических решений в сфере передовых производственных технологий, с целью обеспечения конкурентоспособности отечественных компаний-лидеров на глобальных рынках и в высокотехнологичных отраслях промышленности.

В октябре 2018 года Ассоциация «Технет» победила в конкурсном отборе некоммерческих организаций, осуществляющих функции инфраструктурного центра по направлению «Технет».

Основные задачи инфраструктурного центра «Технет» – прогнозирование развития направления в перспективе до 2035 года, формирование перечня технологических и нормативных барьеров, разработка предложений по правовому или техническому регулированию, технических стандартов и регламентов, организация проведения экспертно-аналитических мероприятий в интересах реализации «нормативной дорожной карты» «Технет» и др.

19–20 ноября 2018 года в Томске состоялся IV Съезд инженеров Сибири, в котором приняли участие более 400 человек – представители 50 предприятий Сибири, сотрудники и преподаватели 15 вузов России, 30 представителей региональных органов исполнительной власти. По итогам съезда была принята резолюция, а также программа «Технет-Сибирь» как подпрограмма дорожной карты «Технет» (передовые производственные технологии) НТИ, направленная на повышение глобальной конкурентоспособности предприятий-лидеров, базирующихся в Сибирском федеральном округе и работающих в высокотехнологичных отраслях, способных в долгосрочной перспективе обеспечить технологический прорыв и выйти на глобальные рынки, посредством использования передовых производственных технологий и создания «Фабрик будущего». В рамках Съезда было подписано соглашение о сотрудничестве Исполнительного комитета Межрегиональной ассоциации экономического взаимодействия субъектов Российской Федерации «Сибирское соглашение» (Исполком МАСС) с Ассоциацией «Технет».

Создание Центра НТИ СПбПУ стало отправной точкой для работы с новыми производственными технологиям на новом уровне. В начале декабря 2018 года была подписана дорожная карта «Технет НТИ – ОДК», в соответствии с которой Центр НТИ СПбПУ и Объединенная двигателестроительная корпорация договорились осуществлять взаимодействие по созданию «умных» цифровых двойников двигателей и внедрению инновационных технологий по всему жизненному циклу продуктовых программ корпорации и ее дочерних предприятий. Также в рамках сотрудничества предполагается проведение обучения специалистов ОДК в Центре НТИ СПбПУ для формирования компетенций в области Индустрии 4.0, в том числе цифрового проектирования и моделирования, новых материалов и передовых производственных технологий.

Одним из направлений работы является и активная аналитическая деятельность в сфере новых производственных технологий, которая ведется СПбПУ.

ФГАОУ ВО СПбПУ имеет опыт разработки комплексных научно-технологических планов (программ), дорожных карт, программных документов научно-технического и технологического развития национального уровня. Разработанные документы направлены на развитие новых производственных технологий (в первую очередь, цифрового проектирования и моделирования, новых материалов, аддитивных технологий и др.), способных обеспечить конкурентоспособность отечественным компаниям в высокотехнологичных отраслях промышленности в долгосрочной перспективе.

В рамках аналитической работы в 2011–2012 гг. был реализован проект Фонда «Центр стратегических разработок «Северо-Запад» и Минпромторга России «Промышленный и технологический форсайт Российской Федерации на долгосрочную перспективу», в котором СПбПУ Петра Великого принимал активное участие.

Были подготовлены тематические, дискуссионные доклады «зеленые книги» по ключевым для развития промышленности рынкам, в том числе передовым производственным технологиям. В дальнейшем СПбПУ Петра Великого продолжил разрабатывать эту тематику. В 2014 году вышла работа, посвященная рынку высокотехнологичного компьютерного инжиниринга (2014 г.), передовым производственным технологиям (2014 г.), бионическому дизайну (2015 г.), новой парадигме цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения (2017 г.), а также книга по современному инженерному образованию (2017 г.).

С октября 2017 по декабрь 2018 гг. в рамках соглашения №14.572.21.0008 от 23.10.2017 с Минобрнауки России, на выполнение НИР по теме «Разработка прогноза реализации приоритета научно-технического развития, определенного пунктом 20а Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, к новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта)», ФГАОУ ВО СПбПУ достиг следующих результатов:

- сформированы детализированные перечни технологий: 36 ед.;
- выделены научные задачи (проблемы): 11 блоков;
- определены направления исследований и разработок: 8 направлений;
- составлены карты (26), ландшафты, матрицы ключевых технологий (5) ключевых российских и иностранных центров компетенций (25);
- представлены сведения о российских и зарубежных организациях – лидерах областей (отраслей) науки и техники, относящихся к Приоритету СНТР и их структурных подразделениях (более 100 иностранных и более 50 российских);
- сформированы перечни законодательных (44) и социальных барьеров (26) для развития рынков продуктов, услуг и технологий;
- составлены аналитические карты, отражающие рынки, развитие которых обеспечивается реализацией выбранного приоритета (10 карт).

Результаты работ были представлены в рамках 28 выступлений, было проведено 6 стратегических сессий, в которых приняло участие более 200 экспертов. Общий объем отчетных материалов превысил 800 страниц.

В 2017 году коллективом авторов (А.И. Рудской, А.И. Боровков, П.И. Романов, К.Н. Киселева.) издана монография «Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты».

В тот же период под руководством Рудского А.И. совместно с А.А. Александровым, П.С. Чубик, А.И. Боровковым, П.И. Романовым подготовлена стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года.

Также с августа по декабрь 2018 г. специалисты СПбПУ выполнили работы по разработке регионального стандарта НТИ (далее – Регстандарт НТИ) в интересах АО «Российская венчурная компания». Регстандарт НТИ – краткое руководство по пяти основным направлениям реализации НТИ в регионах России: как сформировать поток проектов НТИ, стимулировать спрос на технологии, объединить усилия лидеров НТИ, развить сервисы НТИ, организовать работу с талантами. Ядром НТИ должны стать инновационные компании и технологии, ориентированные на мировые рынки, которые есть в каждом российском регионе, и НТИ должна стать для них возможностью выхода на международный рынок.

В результате выполнения договора на основании конкурсного отбора разработан Регстандарт НТИ, содержащий методические рекомендации по развитию НТИ в регионах:

- описание основных принципов Регстандарта НТИ;
- сведения о НТИ и работе проектного офиса НТИ на уровне субъектов РФ;
- рекомендации и лучшие практики по развитию 5 основных направлений реализации НТИ на уровне субъектов РФ (поток проектов НТИ, спрос на проекты НТИ, лидеры НТИ в регионе, сервисы НТИ в регионе, таланты в НТИ);
- пошаговая методика разработки «дорожных карт» реализации НТИ на уровне субъектов Российской Федерации;
- перечень лучших российских и международных практик развития регионов (проанализировано 35 лучших практик).

В 2019 году Министерством науки и высшего образования Российской Федерации объявлен конкурс среди образовательных организаций высшего образования для выполнения работ по разработке передовых образовательных программ высшего образования и их отдельных частей и модулей с привлечением научно-педагогических работников из университетов, входящих в топ-200 предметных глобальных рейтингов.

Выполнение работ осуществляется с целью достижения результата федерального проекта «Молодые профессионалы (Повышение конкурентоспособности профессионального образования)», с целью:

- повышения качества реализуемых образовательных программ высшего образования (образовательного контента);
- повышения мотивации научно-педагогических работников к разработке новых передовых междисциплинарных экспортно-ориентированных образовательных программ высшего образования и их отдельных дисциплин (модулей) по приоритетным специальностям и направлениям подготовки высшего образования (в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования») с учетом запросов партнеров реального сектора экономики и мировых научно-технологических трендов.

В декабре 2019 объявлены 30 победителей из числа региональных университетов и 10 университетов из топ-200 предметных глобальных рейтингов. Образовательные коллаборации представлены на сайте конкурса.

Методическое сопровождение проведения конкурсного отбора, осуществляет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Гранты предоставляются для:

- разработки передовых образовательных программ высшего образования и их отдельных частей по приоритетным направлениям подготовки кадров, специальностям с учетом запросов партнеров реального сектора экономики и мировых научно-технологических трендов;
- тиражирования данных образовательных программ не менее чем в 30 российских образовательных организациях высшего образования и научных организациях, в том числе с использованием механизмов сетевой формы реализации образовательных программ;

- повышения квалификации и стажировку научно- педагогических работников не менее чем 30 российских образовательных организаций высшего образования и научных организаций в целях дальнейшей реализации ими данных образовательных программ.

Ключевые показатели конкурса:

- 83 ведущих научно-педагогических работников из университетов, входящих в ТОП-200 глобальных предметных рейтингов;
- 10 университетов, входящих в топ-200 мировых предметных рейтингов;
- 30 прототипов передовых образовательных программ;
- 386 научно-педагогических работников прошли повышение квалификации;
- 30 разработанных онлайн-курсов размещены на российских образовательных платформах;
- 30 онлайн-курсов на иностранном языке размещены на одной из международных онлайн-платформ;
- 320 млн рублей размер грантовой поддержки проекта в 2019 году;
- 200 млн рублей размер грантовой поддержки проекта в 2020 году.

Под методическим руководством ФГАОУ ВО «СПбПУ» в 2020 году создано 30 передовых образовательных программ (7 программ бакалавриата, 21 программа магистратуры и 2 программы специалитета).

Все указанные наработки, а также практический опыт учтены при подготовке разделов инновационного образовательного проекта заявки на Федеральную инновационную площадку.

14. Опыт успешно реализованных проектов организации-соискателя, включая инновационные образовательные проекты (опыт участия в федеральных, целевых, государственных, региональных и международных программах).

№ п/п	Наименование проекта (программы)	Год реализации проекта (участие в программе)	Вид работ, выполнение организацией-соискателем в рамках проекта/программы
Проекты (программы) федерального уровня			
1	Проект «Повышение конкурентоспособности ведущих российских университетов»	2013-2020	Комплекс работ, связанных с развитием образовательной, в том числе международной, научной и предпринимательской деятельностью. В процессе реализации программы, в университете: <ul style="list-style-type: none"> • открыты и успешно реализуются новые образовательные программы высшего образования, дополнительного профессионального образования; • осуществлен переход на управление образовательными программами; • активно используются технологии дистанционного обучения. 2014 – 2016 — Разработка методики организации работы студенческих команд над задачами заказчиков — внешних компаний.

			<p>Получение опыта ее внедрения в рамках факультативного участия студентов в проекте «Лаборатория решений» (Solution Lab).</p> <p>2017 – 2019 — Разработка и внедрение дисциплины «Основы проектной деятельности» в образовательный процесс во все программы бакалавриата и специалитета, основанного на смешанной модели обучения (онлайн+офлайн). Готовая платформа в виде курса, апробированная на 8000 студентах, 1100 проектах (+ 10 000 на Openedu.ru) и портала с фиксацией «цифрового следа» обучения студента и выполнения проекта. Тиражируемость для поддержки проектной деятельности любого формата.</p> <p>2019 – Организация стажировок для студентов, прошедших конкурсный отбор от компаний-партнеров.</p> <p>2019 – 2020 – заключение сетевых договоров с УрФУ (2019 год; 180 студентов УрФУ, представили на курсе около 35 проектов) и СурГУ (2020 год, 138 студентов представили 25 проектов).</p> <p>2019 – участие в проектной деятельности агрегаторов задач: Профстажировки 2.0, «Профессионалы 4.0», Платформа с задачами Data Science, Платформа HackerRank, которая предлагает задания по программированию и др.</p> <p>2020 — Создание в университете интернет-портала с «банком задач» для размещения заданий от компаний, доступного для всех студентов.</p>
2	Программы развития Центра компетенций НТИ “Новые производственные технологии” СПбПУ в рамках национального проекта “Наука”	2017-2026	<p>СПбПУ реализуют проекты в интересах более 60 высокотехнологичных предприятий. Подавляющее большинство реализованных проектов имели непосредственное отношение к развитию «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии».</p> <p>Программа развития включает в том числе программы профессиональной подготовки и переподготовки работников промышленных предприятий по тематикам сквозных передовых производственных технологий, в части «Цифрового проектирования и моделирования», «Аддитивных технологий» и применения «Новых материалов».</p>
3	Формирование прогноза развития приоритета №1 Стратегии научно-	2018-2019	<p>ФГАОУ ВО СПбПУ достиг следующих результатов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформированы детализированные перечни технологий: 36 ед.;

	технологического развития РФ		<ul style="list-style-type: none"> – выделены научные задачи (проблемы): 11 блоков; – определены направления исследований и разработок: 8 направлений; – составлены карты (26), ландшафты, матрицы ключевых технологий (5) ключевых российских и иностранных центров компетенций (25); – представлены сведения о российских и зарубежных организациях – лидерах областей (отраслей) науки и техники, относящихся к Приоритету СНТР и их структурных подразделениях (более 100 иностранных и более 50 российских); – сформированы перечни законодательных (44) и социальных барьеров (26) для развития рынков продуктов, услуг и технологий; <p>составлены аналитические карты, отражающие рынки, развитие которых обеспечивается реализацией выбранного приоритета (10 карт).</p>
4	Разработка дорожной карты Технет 1.0 (передовые производственные технологии) НТИ	2015	<p>Разработка программы регионального развития, направленной на повышение глобальной конкурентоспособности предприятий-лидеров, работающих в высокотехнологичных отраслях, способных в долгосрочной перспективе обеспечить технологический прорыв и выйти на глобальные рынки, посредством использования передовых производственных технологий и создания «Фабрик будущего».</p> <p>В рамках разработанной и реализуемой дорожной карты СПбПУ реализует программы профессиональной подготовки и переподготовки работников промышленных предприятий.</p>
5	Разработка дорожной карты Технет 2.0 НТИ по снятию нормативных барьеров	2017, 2019	<p>Разработка рекомендаций по совершенствованию законодательства и устранению административных барьеров в целях обеспечения реализации Национальной технологической инициативы по направлению «Технет» (передовые производственные технологии)</p>

6	Разработка регионального стандарта НТИ	2018	<p>В результате выполнения договора разработан Регстандарт НТИ, содержащий методические рекомендации по развитию НТИ в регионах:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описание основных принципов Регстандарта НТИ; – сведения о НТИ и работе проектного офиса НТИ на уровне субъектов РФ; – рекомендации и лучшие практики по развитию 5 основных направлений реализации НТИ на уровне субъектов РФ (поток проектов НТИ, спрос на проекты НТИ, лидеры НТИ в регионе, сервисы НТИ в регионе, таланты в НТИ); – пошаговая методика разработки «дорожных карт» реализации НТИ на уровне субъектов Российской Федерации; – перечень лучших российских и международных практик развития регионов (проанализировано 35 лучших практик).
7	<p>Разработка дорожной карты развития сквозной цифровой технологии “Новые производственные технологии” (Технет 3.0) в рамках национальной программы “Цифровая экономика Российской Федерации”</p>	2019-2024	<p>Основная задача - прогнозирование развития направления в перспективе до 2024 года, формирование перечня технологических и нормативных барьеров, разработка предложений по правовому или техническому регулированию, технических стандартов и регламентов, организация проведения экспертно-аналитических мероприятий</p>
Проекты (программы) регионального уровня			
1	Программа “Технет-Сибирь”	2018	<p>Разработка программы регионального развития, направленной на повышение глобальной конкурентоспособности предприятий-лидеров, базирующихся в Сибирском федеральном округе и работающих в высокотехнологичных отраслях, способных в долгосрочной перспективе обеспечить технологический прорыв и выйти на глобальные рынки. В рамках разработанной и реализуемой дорожной карты СПБПУ реализует программы</p>

			профессиональной подготовки и переподготовки работников промышленных предприятий Сибирского федерального округа.
Проекты (программы) международного уровня			
1	РФФИ – DST (Индия)	2017-2020	Разработка и характеристика новых материалов для устройств хранения энергии конденсаторного типа
2	ФЦП - Индия	2017-2020	Технологии и инструментарий для надежного управления производственными участками Интернета Вещей.
3	РФФИ-Индия	2017-2020	Нуклеация на наноструктурированных поверхностях. Исследования методами компьютерного моделирования.
4	СВС ENI Россия-Юго-Восточная Финляндия	2018-2021	Энергоэффективные системы на основе возобновляемых источников энергии для арктических условий (EFREA)
5	Interreg	2018-2020	Районы умных городов региона Балтийского моря в 21 веке
6	СВС ENI Россия-Юго-Восточная Финляндия	2018-2021	Развитие региональных рынков зеленых технологий
7	СВС ENI Россия-Юго-Восточная Финляндия	2018-2021	Легкие гибридные деревянные материалы для устойчивой технологии строительства
8	ФЦП - БРИКС	2018-2020	Исследование и разработка алгоритмов и программных средств по обработке, хранению и визуализации данных лазерного сканирования и фотосъемки

9	SOUTH-EAST FINLAND-RUSSIA ENPI CBC	2018-2020	Синергия адаптации к изменению климата и смягчения его последствий в проектах по энергоэффективности Платформа предлагает меры по повышению энергоэффективности, снижая тем самым негативное воздействие на человека и природные экосистемы парниковых газов, которые производят жилищный и производственный сектора с высоким энергопотреблением
10	ITER	2018-2021	Создание численных моделей процессов переноса в пристеночной плазме, разработка ПО для моделирования пристеночной области разряда в Токамаке
11	МАГАТЭ	2017-2020	Развитие основ физики быстрых частиц для компактных стационарных термоядерных источников нейтронов. Вывод новых фундаментальных аналитических результатов и развитие полуаналитических физических моделей поведения быстрых частиц в термоядерной плазме.
12	МАГАТЭ	2017-2020	Разработка сверхбыстрых керамических детекторов ионизирующего излучения на основе нанокристаллов оксида цинка.
13	СВС ENI Россия- ЮВФинляндия	2019-2022	INCROBB Inclusive cross-border business networking of tomorrow
14	СВС ENI Россия- ЮВФинляндия	2019-2022	POETA Practice-oriented children education in the areas of Industry 4.0 based on a unified open educational hardware platform
15	БРИКС (РФФИ)	2019-2022	Природные и искусственные пористые материалы, заполненные жидкими и твердыми диэлектриками

16	Interreg Baltic Sea Region	2019-2022	Синергия адаптации к изменению климата и смягчения его последствий в проектах по энергоэффективности. Платформа предлагает меры по повышению энергоэффективности, снижая тем самым негативное воздействие на человека и природные экосистемы парниковых газов, которые производят жилищный и производственный сектора с высоким энергопотреблением.
17	РФФИ - DFG	2019-2022	Исследование процессов выращивания из медных сплавов с помощью электронного луча в атмосфере
18	РФФИ-DFG	2018-2020	Течения в следе с неблагоприятным градиентом давления
19	ЕС	2018-2020	Повышение информированности и распространение знаний о климатических изменениях среди молодежи стран Северного Измерения
20	РНФ-Тайвань	2018-2020	Популяционная геномика и анализ селекционно значимых признаков маша (<i>Vigna radiata</i>) и урда (<i>Vigna mungo</i>) из коллекций ВИР (Россия) и WorldVeg (Тайвань)
21	ERA.Net RUS Plus (РФФИ)	2017-2019	Разработка сверхбыстрых керамических детекторов ионизирующего излучения на основе нанокристаллов оксида цинка

II. АННОТАЦИЯ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА ОРГАНИЗАЦИИ-СОИСКАТЕЛЯ

II.1. ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

1. Наименование инновационного образовательного проекта организации-соискателя.

Развитие кадрового и научного потенциала на базе инновационной модели «Университет 4.0»

2. Направление инновационной деятельности

В соответствии с конкурсной документацией и заявленным инновационным образовательным проектом, основным направлением деятельности инновационной площадки на базе СПбПУ будет разработка, апробация и внедрение новых программ подготовки в сфере высшего профессионального образования, обеспечивающих формирование кадрового и научного потенциала в соответствии с основными направлениями социально-экономического развития Российской Федерации.

Приоритетная область деятельности – инженерное образование.

3. Цель (цели) инновационного образовательного проекта.

Развития кадрового и научного потенциала СПбПУ через внедрение модели «Университет 4.0».

4. Задача (-и) инновационного образовательного проекта:

- Установление качественно новой взаимосвязи образования, науки и промышленности, развитие системы эффективного взаимодействия университета с ведущими отечественными и зарубежными научно-образовательными организациями, и высокотехнологичными компаниями;

- Развитие и совершенствование политехнической модели инженерного образования и выполнения научных исследований, обеспечивающей высокое качество подготовки всесторонне развитых, высококвалифицированных и глобально конкурентоспособных специалистов;

- Опережающая подготовка научно-технических кадров, обладающих компетенциями мирового уровня на основе интеграции образовательного процесса с исследованиями и разработками по приоритетным направлениям развития с целью обеспечения конкурентоспособности и в интересах высокотехнологичных отраслей национальной экономики;

- Создание, применение и распространение мультидисциплинарных политехнических знаний, надотраслевых наукоемких технологий мирового уровня и передовых производственных технологий;

- Обеспечение престижности российского политехнического образования, концентрация в СПбПУ конкурентоспособных научно-педагогических кадров, включая лучших молодых специалистов, путем создания привлекательной научно-образовательной и предпринимательской среды;

- Формирование и развитие в СПбПУ структуры эффективно взаимодействующих между собой подразделений на основе принципов кооперации и интеграции в рамках реализации совместных проектов;

- Развитие кадрового потенциала университета, привлечение и вовлечение в научно-исследовательскую деятельность талантливой молодежи, путем развития связей между проектами развития человеческих ресурсов, создания комфортной среды для научно-технического творчества молодежи и междисциплинарных научно-исследовательских проектов;

- Развитие предпринимательской инициативы, создание и развитие современной системы коммерциализации результатов научных исследований и разработок университета для обеспечения формирования устойчивого потока финансирования, независимого от бюджетного.

5. Основная идея (идеи) инновационного образовательного проекта.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого – цифровой политехнический университет, формирующий и развивающий экосистему опережающей подготовки кадров для технологической модернизации и цифровой трансформации системообразующих отраслей высокотехнологичной цифровой экономики; лидер национальной системы высшего инженерного образования с эффективной системой управления, высокой международной академической репутацией; формирующий национальную повестку развития высшего инженерного образования и передовых производственных технологий.

Целевая модель развития университета во многом обусловлена новыми глобальными научно-технологическими и социально-экономическими вызовами:

1. Стремительное развитие и широкое применение наукоёмких мультидисциплинарных технологий, роботизированных систем, искусственного интеллекта.
2. Развитие IV промышленной революции, формирование цифровой экономики и, в частности, цифровой промышленности.
3. Утверждение и реализация Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, Программы «Цифровая экономика Российской Федерации», Национальных проектов «Образование» и «Наука», реализация Национальной технологической инициативы, федеральных проектов и комплексных научно-технических программ и проектов полного инновационного цикла.
4. Существенное изменение роли университетов в процессах научно-технологического и социально-экономического развития мира, России и регионов.
5. Чрезвычайно высокая конкуренция за таланты – от «битвы за таланты» до «компетентные кадры решают всё!», сверхмотивация и одержимость молодого поколения в связи с тотальной цифровизацией, в частности, ориентация на разработку уникальных инженерно-технических решений на основе цифровых технологий.
6. Индивидуализация и кастомизация образования на основе передовых концепций: STEAM*, CDIO**, Learning-by-Doing и Life-Long_Learning, новые образовательные технологии и инструменты генерации, капитализации и трансфера знаний, в частности, с помощью цифровых технологий и платформенных решений.
7. Внешняя независимая оценка уровня и качества образования, результатов исследований и разработок, влияния университетов на устойчивое национальное и региональное развитие.

Целевая модель СПбПУ – модель «Университет 4.0» – совместное развитие подразделений (институтов) в рамках единой экосистемы, решающих и находящихся на разных стадиях развития университетов:

- модель «Университет 1.0» – реализация основного образовательного процесса, фундаментальная физико-математическая, инженерно-техническая, гуманитарная и социально-экономическая подготовка;
- модель «Университет 2.0» – драйвером развития выступает результативная научно-исследовательская работа по актуальным направлениям с последующим трансфером научных достижений в образовательный процесс;
- модель «Университет 3.0» – модель предпринимательского университета, формирование и развитие междисциплинарных команд, готовых к быстрым изменениям и оперативно реагирующим на вызовы внешней среды, и готовых к коммерциализации результатов через создание бизнеса (стартапов и малых инновационных предприятий);

– модель «Университет 4.0» – СПбПУ формирует национальную повестку в области развития, внедрения и применения передовых производственных технологий, в области формирования цифровой промышленности и цифровой экономики России.

Реализация модели «Университет 4.0» на первом этапе развития (2013-2017) была основана на концепции “Формирование Local GreenField в условиях Global BrownField” в рамках которой на конкурсной основе были созданы эффективно взаимодействующие на принципах конвергенции и синергии (организационный принцип формирования “матрёшки”) подразделения-драйверы в определенном направлении, например, Инжиниринговый центр “Центр компьютерного инжиниринга” / CompMechLab® (2013), стратегическая академическая единица Центр превосходства “Передовые производственные технологии” (2014), Институт передовых производственных технологий (2015), Центр компетенций НТИ “Новые производственные технологии” (2017), на втором этапе развития (2018-2030) масштабируются и тиражируются апробированные “лучшие практики” на базе подразделений-драйверов: Центр компетенций НТИ и Научный центр мирового уровня “Передовые цифровые технологии” СПбПУ (2020-2030) с широким участием передовых научных групп из разных институтов университета. Следующий этап развития – реализация Стратегии развития университета 2030 в рамках Программы стратегического академического лидерства Минобрнауки России.

Особенности целевой модели:

1. Модель ЦНТИ-ИППТ, в которой драйвером выступают разработки.

Предлагаемая модель основана на вытягивающем принципе: Разработки -> Исследования -> Образование / Подготовка. Проблемы-вызовы, сформулированные промышленностью, решаются на этапе “разработки” на основе применения цифровых наукоёмких мультидисциплинарных технологий и цифровых платформ, который в свою очередь формирует задания на исследования, как на фронтальные проблемно-ориентированные (Advanced Research) исследования, так и на фундаментальные исследования (Basic Research, Science), что, во многом, предопределяет требования, структуру и содержание образования в магистратуре (Education / Training) и исследований в аспирантуре.

2. Базовая модель – кастомизация и индивидуализация образовательной траектории. Необходимо обеспечить индивидуальность подготовки специалиста, гарантирующую минимум вложений со стороны работодателя для его адаптации в промышленности, при сохранении объемов подготовки специалистов. Для этого уже сейчас проводятся следующие изменения:

2.1. Руководство образовательными программами через дирекцию институтов, что обеспечивает большую гибкость траектории обучения и адаптивность к изменениям внешней среды.

2.2. Применение модели 2 + 2 + 2, означающую стандартизацию обучения на первые два года, возможность перехода на профиль подготовки после 2 курса и большие возможности при переходе на направление подготовки в магистратуре.

2.3. Компетентностная модель, разрабатываемая совместно с работодателями и определяющая профессиограмму выпускника, на основе которой строятся собственные образовательные стандарты и траектории обучения. В настоящее время начата адаптация существующей образовательной программы и формирование дерева компетенций.

2.4. Большая вариативность выбора дисциплин студентом, в том числе с возможностью записи через личный кабинет студента (свободное перемещение в образовательном пространстве).

2.5. Переход на собственные образовательные стандарты и введение проектной составляющей на всех этапах обучения студента.

2.6. Создание совместно с одной из ведущих социальных сетей онлайн инструмента для развития человека на протяжении всей жизни. Инструмент является открытой платформой, обладающей функцией навигатора развития.

3. Проектное обучение. В 2017 г. началась реализация уникального по объему курса «Основы проектной деятельности» для бакалавров. Курс предусматривает смешанный формат обучения. В основе теоретической части лежит онлайн курс, а практические занятия студентов по реализации выбранных проектов выполняются вне электронной среды, но с обязательной фиксацией результатов в соответствующих разделах курса.

Основными индустриальными партнерами в этом проекте становятся: Mail Ru Group, SAP, проект Solution Lab, Технополис «Политехнический».

Планируется создание нескольких Learning Factories на базе Университета – нового инструмента подготовки специалистов на материально-технической базе университета, созданной совместно с технологическим партнером и решения задач индустриального партнера. Первые учебные фабрики будут запущены в нескольких направлениях.

4. Интернализация – сквозной ориентир всех разделов программы развития.

5. Встроенность в глобальные сети.

6. Присутствие в глобальных и предметных рейтингах THE, AS, ARWU, а также в других репутационных рейтингах, например, THE Impact, RUR, Scimago, Webometrics, национальные рейтинги России.

Особенностью предлагаемой к внедрению модели является совместная работа структурных подразделений университета в случае возникновения комплексных задач.

Также в образовательной программе закладывается принцип билингвальной подготовки, означающий возможное наличие элементов программы как на русском, так и на английском языке.

В качестве руководителей образовательных программ (РОП) предполагается вовлечение молодежи в возрасте до 39 лет, успешно завершивших обучение в школе ключевых исследователей СПбПУ (Школа PI), пилотный запуск которой уже состоялся в 2020 году и в настоящий момент планируется масштабирование данного проекта в связи с востребованностью приобретаемых в рамках обучения компетенций - руководителя проектов, с одной стороны, имеющего опыт ведения научно-исследовательской деятельности, и, с другой стороны, приобретающего опыт продвижения и коммерциализации получаемых результатов исследований и налаживание контактов с индустрией.

В модели “Университет 4.0” предполагается наличие 3-х базовых образовательных треков для обучающихся: традиционный образовательный, академический (ориентированный на инженера-исследователя, ведущего исследования в лабораториях и иных исследовательских организациях) и прикладной (“инженерный спецназ”, обучающийся в ходе выполнения проектов, задач-вызовов индустриальных партнеров СПбПУ).

Большим вызовом для СПбПУ является победа в конкурсе на создание Научного центра мирового уровня «Передовые цифровые технологии». Высокие требования, предъявляемые к организациям, ставшими победителями требуют нового подхода к организации научно-образовательной деятельности и работа с молодыми талантами.

6. Период реализации инновационного образовательного проекта.

Проект рассчитан на 6 лет. Срок реализации проекта обусловлен периодом обучения одного поколения студентов в магистратуре и аспирантуре (2+4), возможностью обучения в магистратуре через 4 года бакалавров, прошедших обучение по аналогичной модели (2+2) и подведением итогов по эффективности модели на всех уровнях образования в конце шестого года.

7. Обоснование актуальности выполнения инновационного образовательного проект:

– основание выбора тематики

Среди барьеров, сдерживающих внедрение современных подходов к разработке высокотехнологичной продукции, особенно выделяется недостаток специальных знаний у специалистов и технических руководителей. Данный факт связан с тремя причинами:

- во-первых, существует отрыв реальных промышленных задач от компетенций университетских преподавателей. Зачастую основную массу инженеров готовят преподаватели, которые не работали по заказам промышленных предприятий и не выполняли заказные НИОКР в последние 5-10-15-20 лет, а потому они могут передавать лишь знания о традиционных подходах и технологиях;

- во-вторых, происходит стремительное развитие в мире наукоемких мультидисциплинарных технологий – они появляются, изменяются и развиваются гораздо быстрее, чем длится традиционный цикл подготовки инженера (4 года бакалавриата плюс 2 года магистратуры);

- в-третьих, развивается глобальная конкуренция. В цифровой экономике необходимо всегда бежать впереди или, как минимум, держать отрыв, конкурируя с Индией и Китаем, необходимо регулярно повышать наукоемкость разработок, точнее, каждый день заниматься более наукоемкими, меж-, мульти-, транс-дисциплинарными исследованиями и разработками.

В свою очередь, в высокотехнологичной промышленности наблюдается стремительный рост сложности изделий, в первую очередь тех, которые претендуют на то, чтобы быть конкурентоспособными на глобальных рынках. Соответственно, возрастает и сложность технологий, с помощью которых создаются эти изделия, но с некоторым отставанием от роста сложности самих изделий, поскольку для развития технологий требуются дополнительные вложения и время. Наконец, с некоторым отставанием от сложности технологий растут компетенции.

В определенный момент времени сложность изделий возрастает настолько, что выходит за пределы понимания генерального конструктора, его опыта и знаний, основанных на опыте и знаниях предыдущих поколений инженеров («грань интуиции, опыта и знаний генерального конструктора»). Это означает, что генеральный конструктор начинает сталкиваться с задачами, которые не решали ни его предшественники, ни он сам. Одновременно происходит экспоненциальный рост технологий, в результате чего, чтобы производить глобально конкурентоспособную продукцию в условиях всегда жестко ограниченных временных и финансовых ресурсов, необходимо использовать новые технологии, которыми генеральный конструктор, компания или целая отрасль не обладают. Равно как не обладают и компетенциями мирового уровня, поскольку для удержания компетентных кадров требуется, в том числе, высокий уровень оплаты труда, который может предложить далеко не каждое предприятие.

В настоящее время отдельные научные группы СПбПУ участвуют в формировании и реализации ряда проектов, направленных на решение инженерно-технологических проблем-вызовов следующих высокотехнологичных предприятий из различных отраслей промышленности:

- автомобилестроение (базовые организации: ФГУП «НАМИ», Госкорпорация «Ростех» / КамАЗ, АВТОВАЗ; Ульяновский автомобильный завод и др., ряд автомобильных концернов – мировых лидеров из Германии, Великобритании, Швеции и Китая);

- авиастроение (базовые организации – НИЦ «Институт имени Н.Е. Жуковского» (Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского, Центральный институт авиационного моторостроения имени П. И. Баранова, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем(ГосНИИАС)), Госкорпорация «Ростех» / кластер «Авиастроение» / Объединенная авиастроительная корпорация (Авиационный комплекс им. С.В. Ильюшина), Корпорация «Иркут» и др.);

- вертолётостроение (базовые организации – Госкорпорация «Ростех» / кластер «Авиастроение» / холдинг «Вертолёты России» (Национальный центр вертолётостроения имени М.Л.Миля и Н.И.Камова, «ВР-технологии», Казанский вертолётный завод, «Редуктор-ПМ» и др.);

- двигателестроение (базовые организации – Госкорпорация «Ростех» / кластер «Авиастроение» / Объединенная двигателестроительная корпорация («ОДК-Климов», «ОДК-Сатурн», «ОДК-УМПО», «ОДК-Кузнецов» и др.); «Синара – Транспортные Машины» / Уральский дизель-моторный завод, «Звезда» и др.);

- машиностроение, энергомашиностроение и атомное машиностроение (базовые организации – Госкорпорация «Росатом» / Топливная компания ТВЭЛ / НПО «Центротех»; Госкорпорация «Росатом» / «Атомэнергомаш», Госкорпорация «Росатом» / Концерн «Росэнергоатом», концерн «Силовые машины», машиностроительный холдинг «Синара – Транспортные машины», Казанское моторостроительное производственное объединение, «РЭП-Холдинг» и др.);

- судостроение и кораблестроение (базовые организации – Крыловский государственный научный центр / Объединенная судостроительная корпорация / Санкт-Петербургское морское бюро машиностроения «Малахит» имени академика Н. Н. Исанина / АО «Центральное конструкторское бюро морской техники “Рубин”, Средне-Невский судостроительный завод; ЦНИИ судового машиностроения и др.);

- космическая отрасль (базовые организации – Госкорпорация Роскосмос / ЦНИИМаш, Ракетно-космическая корпорация «Энергия» им. С.П. Королёва, Информационные спутниковые системы им. академика М.Ф. Решетнёва и др.);

- железнодорожный транспорт (базовые организации – РЖД, Трансмашхолдинг, Группа Синара).

В рамках этих проектов одновременно с решением инженерно-технологических проблем-вызовов ведется повышение квалификации и переподготовка инженерных кадров высокотехнологичных предприятий.

Для начала выбирается пилотный проект, успешное завершение которого может убедить Заказчика в эффективности выбранного подхода, в основе которого лежит новая парадигма цифрового проектирования и моделирования, разработка многоуровневой матрицы целевых показателей и ресурсных ограничений, использование системы интеллектуальных помощников.

Далее, пилотный проект может повлечь за собой реализацию более масштабного и серьезного проекта и т.д. (происходит масштабирование проектов по объемам выделяемых финансовых средств, числу вовлекаемых инженеров, в ряде случаев успешный опыт транслируется на другие компании, входящие в одну и ту же интегрированную структуру или относящиеся к одной и той же отрасли).

Понятно, что успешный опыт реализации пилотного проекта или полномасштабного проекта может транслироваться и в другие отрасли (происходит тиражирование проектов) как через одно и то же предприятие, которое может производить продукцию для разных отраслей, так и через разные предприятия.

В связи с этим, актуальным является развитие образовательных программ магистратуры, в большей степени отражающих специфику передачи неформализованных знаний студентам в процессе решения ими инженерно-технологических проблем-вызовов по заказам индустриальных партнеров и в полной мере использующего потенциал политехнического образования. Аспирантура является логичным продолжением в рамках образовательного процесса, который строится по модели “Университет 4.0” и дает возможность решать задачи более высокого класса, а также активно распространять и

внедрять результаты в исследовательской среде, генерировать новые направления исследований, проводимых в научных лабораториях университета, и успешно коммерциализировать результаты этой деятельности. Это обусловило выбор тематики для федеральной инновационной площадки СПбПУ.

– новизна, инновационность предлагаемых решений

Новизна предлагаемой модели в уникальной модели образовательной, исследовательской и инновационно-предпринимательской деятельности:

$$\{D / C \rightarrow R / S \rightarrow T / E\}$$

(«Разработки → Исследования → Образование»),

где D / C – Science-Intensive Development / Hi-Tech Industrial Consulting, глобально конкурентоспособные наукоемкие и высокотехнологичные Разработки и Консалтинг;

R / S – Industrial Problem-Oriented Research / Basic Science, проблемно-ориентированные и фундаментальные Исследования мирового уровня;

T – Training, специализированная Подготовка (на основе оригинального инновационного CDIO++-подхода (Conceive – Design – Implement – Operate; Планирование – Проектирование – Производство – Применение) – в рамках выполнения реальных НИОКР по заказам промышленности); E – Education, Образование (на основе оригинального STEM*-подхода – *Science* (включая Mathematics) & Technology & Engineering & Manufacturing).

Именно такая последовательность обеспечивает поддержание каждой из компетенций на мировом уровне в условиях быстрого устаревания знаний, появления новых технологий и недостаточного для динамичного и конкурентоспособного развития государственного финансирования образования, исследований и разработок.

Инновационность предлагаемой модели в том, что отдельные подразделения университета по ресурсам, людям, компетенциям, технологиям готовы решать «проблемы-вызовы» – задачи, которые по тем или иным причинам современная промышленность не может решить, которые отнесены к классу «нерешаемых» с учетом имеющихся у них ресурсов (финансовых, человеческих, временных и др.). Но при этом это задачи, которые являются для промышленности важными, государственного значения, важны для развития страны, существование которых они не могут игнорировать.

8. Область практического использования и применения результата (-ов) инновационного образовательного проекта организации-соискателя с указанием целевой аудитории.

Результаты предлагаемого проекта имеют существенное практическое значение в следующих областях:

в образовательной среде:

- через актуализацию и создание новых специализаций образовательных программ, соответствующих глобальным вызовам мировой экономики и решению комплексных задач индустрий. Целевая аудитория - абитуриенты, студенты. Результат - востребованный рынком набор компетенций, приобретенных по итогам обучения в инновационной образовательной программе по модели “Университет 4.0”

- через внедрение и распространение новых инновационных практик и методик преподавания. Целевые аудитории: студенты и аспиранты, ППС. Результат для студентов и аспирантов - развитие мультидисциплинарного подхода, надпрофессиональных навыков, в том числе критического мышления у обучающихся. Результат для ППС: повышение качества образовательного контента и востребованности ППС.

- через работу в созданной цифровой платформе всех участников ИОП. Целевая аудитория: все участники ИОП – студенты, аспиранты, ученые, организации-партнеры, ППС, РОП, научные руководители программ и иной персонал, задействованный в процессе работы ИОП. Результат - сохранение и оперативная передача и распространение знаний в рамках образовательного процесса, и также эффективное управление знаниями в рамках всех внутренних процессов целостной системы программы - метрики развития обучающихся и обучающихся (цифровой след), проектов, лабораторий и т.п.

в научно-исследовательской среде:

- стимулирование НИОКР в востребованных рынком областях, работа на фронтире. Целевая аудитория - научные лаборатории университета. Результат - рост доходов лабораторий по востребованным тематикам и широкое общественное признание.

- вовлечение молодых исследователей и развитие внутреннего кадрового потенциала через участие в научно-исследовательских проектах, являющихся неотъемлемой частью создаваемых инновационных образовательных программ по модели “Университет 4.0” Целевая аудитория: молодые исследователи. Результат - выстроенная индивидуальная траектория карьерного роста внутри университета.

в промышленности:

- получение выпускников, которых не нужно “переучивать”, возможностьсонастраивать свои запросы с образовательным контентом новых программ в режиме реального времени. Целевая аудитория: высокотехнологичные компании и иные промышленные предприятия. Результат – сокращение затрат на обучение новых сотрудников, получение качественного релевантного результата от студентов и выпускников.

- решение востребованных рынком задач, в том числе комплексных. Целевая аудитория та же. Результат - ускорение решения задач за счет доступа к диверсифицированной базе ресурсов всего университета, возможности организации коллективов из представителей разных направлений.

в обществе:

- создание комфортной среды для научно-технического творчества молодежи и развития предпринимательства. Целевая аудитория - молодежь. Результат - рост числа предпринимателей и числа создаваемых рабочих мест, развитие культуры предпринимателя с университетской скамьи у каждого из обучающихся и НПП, распространение культуры развития и поддержки инноваций в обществе.

- формирование национальной экосистемы распространения успешных практик в инженерном деле через сеть зеркальных инжиниринговых центров. Целевая аудитория: региональные вузы и региональные власти. Результат - применение успешных практик в регионах, повышение привлекательности региональных вузов как партнеров единой федеральной сети, возможность привлечения такого крупного партнера как СПбПУ в модернизацию инженерного образования в регионе.

9. Материалы, презентующие инновационный образовательный проект организации-соискателя (видеоролик, презентации, публикации и др.), подготовленные в формате Word, rtf, pdf, PowerPoint, AVI, WMV, MPEG.

В качестве дополнительных материалов, раскрывающих суть инновационного образовательного проекта, выступает презентация (см. приложение к заявке) и публикации по теме проекта:

1. Рудской, А.И. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / А.И. Рудской, А.И. Боровков, П.И. Романов, К.Н. Киселева. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 216 с.
2. Рудской, А.И. Стратегия развития инженерного образования в Российской Федерации на период до 2020 года. Проект / А.И. Рудской, А.А. Александров,

П.С. Чубик, А.И. Боровков, П.И. Романов – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 55 с.

3. Боровков А.И., Салкуцан С.В., Левенцов В.А. Методика подготовки "инженерного спецназа" на базе модели "Университет 4.0" // Теория и практика проектного образования. – 2020. – № 1. С. 18–21.

Аннотация. В статье представлена образовательная методика подготовки инженерных кадров – «Инженерный спецназ», в основе которой лежит модель, получившая название «Университет 4.0» – уникальная модель образовательной, исследовательской и инновационно-предпринимательской деятельности. В рамках этого подхода на старших курсах магистры-инженеры-студенты СПбПУ участвуют в выполнении реальных работ по заказам промышленных предприятий.

4. Боровков А.И., Рождественский О.И., Рябов Ю.А., Корчевская А.А., Хуторцова А.Т. Центр компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого // Журнал «Инновации». – ноябрь 2019. – №11 (253) – С. 73–88.

Аннотация. В статье рассмотрена деятельность Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Новые производственные технологии» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (далее — Центр НТИ СПбПУ). В частности, представлены структура и ключевые компетенции Центра, дана краткая характеристика основных инженерных, образовательных и аналитических проектов, реализованных в 2018–2019 годах, намечены дальнейшие направления деятельности.

5. Боровков А.И., Левенцов В.А., Рябов Ю.А., Салкуцан С.В. Компьютерный инжиниринг – основа подготовки инженерного спецназа России // Технический оппонент – № 4. – 2019 – С. 46–51.

Аннотация. Статья посвящена деятельности института передовых производственных технологий, которая базируется на модели «Университет 4.0» – это модель образовательного учреждения нового типа. Университет или его структурное подразделение, работающие по такой модели, берется за решение важных задач, которые промышленность на нынешнем этапе считает «нерешаемыми». Предложенная авторами модель на базе компьютерного инжиниринга предполагает инновационную последовательность шагов, отличающуюся от традиционного подхода обратной последовательностью: от исследовательской и инновационно-предпринимательской деятельности к образовательной. Описанная модель играет сегодня определяющую роль в развитии экосистемы инноваций Университета. на текущем этапе ее развития драйвером служит центр НТИ «Новые производственные технологии», структурным подразделением которого является институт передовых производственных технологий. Ключевыми на сегодня направлениями исследований центра являются: цифровое проектирование и моделирование, цифровые двойники, новые материалы, аддитивные технологии и аддитивное производство, а также умные производственные технологии.

10. Планируемое ресурсное обеспечение организации-соискателя.

10.1. Финансовое обеспечение реализации инновационного образовательного проекта организации-соискателя, тыс. рублей.

№ п/п	Источник финансирования реализации инновационного образовательного проекта	Планируемые статьи расходов при реализации инновационного образовательного проекта

1	Средства программ развития университета (ПСАЛ, НЦМУ) – 50 000 тыс. руб. ежегодно	Материальное стимулирование молодых исследователей: оплата труда, командировочные расходы для поездок на конференции, оплата публикаций, обучение (школа ключевых исследователей и т.п.)
2	Федеральная субсидия на образовательные цели – 10 000 тыс. руб. ежегодно	ФОТ ППС, оборудование, используемое в образовательных целях
3	Источники дохода по научно-исследовательской деятельности - доходы от НИОКР, научно-технические услуги, консультационные услуги, государственное задание, средства грантов (РНФ, РФФИ, ФЦП, КНТП и др.) – 10 000 тыс. руб. ежегодно	ФОТ НР, оборудование по проводимым исследованиям
4	Фонд целевого капитала – 300 тыс. руб. ежегодно	Стипендии обучающимся

10.2. Кадровое обеспечение организации-соискателя при реализации инновационного образовательного проекта.

№ п/п	ФИО специалиста	Место работы, должность, ученая степень, ученое звание специалиста (при наличии)	Опыт работы специалиста в международных, федеральных и региональных проектах в сфере образования и науки за последние 5 лет	Функции специалиста в рамках реализации инновационного образовательного проекта
1	Рудской Андрей Иванович	Ректор, д.т.н., профессор, академик РАН	Стратегически значимые проекты для СПбПУ, Санкт-Петербурга и России в объеме более 5 млрд руб.	Руководитель проекта
2	Боровков Алексей Иванович	Проректор по перспективным проектам, к.т.н., доцент	Инновационные проекты в объеме более 2 млрд руб.	Руководство и координация выполнения НИОКР и образовательных проектов, в том числе ДПО по направлению «Новые производственные технологии» и

				взаимодействия с высокотехнологичной промышленностью
3	Разинкина Елена Михайловна	Проректор по образовательной деятельности, д.пед.н., профессор	Образовательные проекты в объеме более 500 млн руб.	Руководство и координация общеобразовательным и программами ВО и ДПО
4	Сергеев Виталий Владимирович	Проректор по научной работе, д.т.н., профессор, член-кор. РАН	Научные проекты в объеме более 500 млн руб.	Руководство и координация выполнения НИР, академических магистерских программ, программ аспирантуры, ДПО

10.3. Нормативно правовое обеспечение при реализации инновационного образовательного проекта.

№ п/п	Наименование нормативного правового акта	Краткое обоснование применения нормативного правового акта в рамках реализации инновационного образовательного проекта организации-соискателя
1	Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ	В п. 1 ст. 69 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» рассматривается цель высшего образования: «обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, удовлетворение потребностей личности в интеллектуальном, культурном и нравственном развитии, углублении и расширении образования, научно-педагогической квалификации».
2	Указ Президента № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»	В указе президента делается акцент на реализацию мер по повышению конкурентоспособности ведущих университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров
3	Приказ Министерства образования и науки РФ от 23 июля 2013 г. N 611 "Об утверждении Порядка формирования и функционирования	Порядок формирования и функционирования инновационной инфраструктуры в системе образования определяет правила формирования и

	инновационной инфраструктуры в системе образования"	функционирования инновационной инфраструктуры, в том числе ее состав и основные направления инновационной деятельности
4	Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».	Цели и задачи инновационного образовательного проекта соответствуют предметам, целям и видам деятельности Университета.
5	Приказ Минобрнауки России от 23.04.2020 о координационных советах по областям образования	Инженерное образование, принципы построения образовательных программ, примерные образовательные программ определяются и курируются координационным советом по области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки»

10.4. Организации-соискатели инновационного образовательного проекта (организации-партнеры при реализации инновационного образовательного проекта).

№ п/п	Наименование организации-соисполнителя инновационного образовательного проекта (организации-партнера при реализации инновационного образовательного проекта)	Основные функции организации-соисполнителя инновационного образовательного проекта (организации-партнера при реализации инновационного образовательного проекта)
1	ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»	Создание и развитие университетского «зеркального инжинирингового центра» (пилотный проект «Морская многоцелевая беспилотная платформа»; направление деятельности «Полигон цифровых решений в области инновационного судостроения»: амфибийная техника, электрокатамараны и морские роботы). Разработка и продвижение совместных сетевых образовательных программ магистратуры, дополнительных профессиональных программ и программ профессиональной переподготовки.
2	ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова»	Выполнение НИОКР-проектов (проблемно и объектно-ориентированные), Образование и развитие компетенций, Создание университетского «зеркального» инжинирингового центра на базе ФГБОУ ВО «КБГУ». Сотрудничестве в рамках создаваемого Научно-образовательного

		центра «Нейтрино, интеллектуальные системы, материалы нового поколения и зеленая экономика» – «Эльбрус 5642»
3	Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова	Создание и развитие университетского «зеркального инжинирингового центра» (пилотный проект – создание автоматизированной системы турбоагрегатов на основе технологии цифровых двойников в интересах ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат»)
4	ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»	Проработать вопросы создания университетского зеркального инжинирингового центра на базе ФГБОУ ВО «ЮГУ». Определить тему, сформировать и направить в Центр НТИ СПбПУ техническое задание «пилотного» проекта, реализация которого планируется в рамках университетского зеркального инжинирингового центра, создаваемого на базе ФГБОУ ВО «ЮГУ»
5	Рыбинский государственный авиационный технический университет имени П.А. Соловьева	Развитие совместных образовательных программ в рамках выполнения проектов ПАО «ОДК-Сатурн». Определить перечень курсов ДПО, необходимых для развития компетенций. Вовлечение студентов-магистров в проекты на базе цифровой платформы CML-Bench.
6	Омский государственный технический университет	Проработать направления сетевого взаимодействия проектного консорциума в рамках создаваемого на базе ОмГТУ университетского зеркального инжинирингового центра.
7	НОЦ «Кузбасс» (Кемеровская область)	Повышение конкурентоспособности продукции Кузбасса, выведение ее на мировой рынок; подготовка и переподготовка кадров
8	НОЦ «Рациональное недропользование» (Пермский край)	Подготовка и переподготовка кадров; разработка и внедрение на российском и зарубежных рынках новых технологий, продуктов, услуг в сфере рационального недропользования; усиление научно-производственной кооперации; внедрение и развитие сквозных цифровых технологий.

9	Западно-Сибирский межрегиональный НОЦ (Тюменская область, ЯНАО, ХМАО–Югра)	Обеспечение разработок мирового уровня; получение новых конкурентоспособных технологий, продуктов; подготовка кадров для решения крупных научно-технологических задач
---	--	---

II.2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О РЕАЛИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ-СОИСКАТЕЛЕМ ИННОВАЦИОННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЕКТА

1. Программа мероприятий в рамках реализации инновационного образовательного проекта организацией-соискателем.

№ п/п	Мероприятие программы	Описание требований, предъявляемых к работам по реализации мероприятий (функциональные, технические, качественные, эксплуатационные характеристики (при необходимости), спецификации и др.)	Основные результаты реализации мероприятий программы	Ожидаемые результаты инновационной деятельности
2021 г.				
	Анализ современных подходов к выстраиванию индивидуальных траекторий обучения с использованием метода “Learning by doing”	<ul style="list-style-type: none"> ● Обзор зарубежных образовательных программ и особенностей их реализации. ● Обзор международных систем оценки качества реализации образовательных программ и их отдельных дисциплин (модулей). ● Обзор основных моделей решения зарубежными университетами данной цели. ● Обзор зарубежных форматов реализации решений. ● Основные решения для повышения качества реализуемых образовательных программ высшего образования 	Аналитический отчет	Аналитический отчет, включающий анализ мирового опыта и современные тенденции в области индивидуализации и обучения с использованием метода “Learning by doing”

		<p>(образовательного контента).</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Основные решения для повышения эффективности привлечения научно-педагогических работников к разработке новых передовых междисциплинарных экспортно-ориентированных образовательных программ высшего образования и их отдельных дисциплин (модулей). 		
	<p>Разработка стратегии реализации ИОП</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Должен быть определен объем профессиональных стандартов, на которые ориентирована ИОП. 2. Должны быть определены типы задач профессиональной деятельности выпускников ИОП. 3. Должен быть выполнен анализ обобщенных трудовых функций (на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, формируется перечень обобщенных трудовых функций, трудовых функций). 4. Должен быть сформирован перечень квалификационных требований к выпускникам 5. Должен быть сформирован перечень профессиональных компетенций и 	<p>Сформулирована стратегия реализации ИОП</p>	<p>Программа стратегии реализации ИОП</p>

		<p>индикаторов достижения компетенции.</p> <p>6. Должна быть разработана логика формирования компетенций (перечень компетенций, которыми должен обладать выпускник инновационной образовательной программы, с указанием их логических взаимосвязей и порядка освоения).</p> <p>7. Должна быть разработана компетентностная модель выпускника.</p> <p>8. Должен быть сформирован перечень приоритетных направлений, в рамках которых осуществляется проектная деятельность.</p> <p>9. Должен быть разработан пул тематик проектов</p>		
	<p>Создание методологической базы для разработки и реализации ИОП с учетом требований к образовательному процессу со стороны организаций-партнеров</p>	<p>Описаны подходы к привлечению организаций реального сектора экономики к проектированию и реализации ИОП;</p> <p>Разработана модель внутренней системы оценки качества осуществления образовательной деятельности и подготовки обучающихся, основные принципы повышения качества реализуемой ИОП;</p> <p>Разработана программа мероприятий по реализации и</p>	<p>Методические рекомендации для преподавателей по составлению и сопровождению ИОП.</p>	<p>Методические рекомендации для преподавателей по составлению и сопровождению ИОП</p>

		тиражированию разработанной ИОП		
	Разработка инновационной образовательной программы	Разработанная ИОП, содержащая: · комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, который представлен в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, иных компонентов, а также оценочных и методических материалов;	Утверждение ИОП Решением Ученого Совета	Инновационная образовательная программа
	Разработка требований к процедуре экспертизы ИОП	Должны быть разработаны требования к процедуре экспертизы ИОП.	Требования к процедуре экспертизы ИОП	Требования к процедуре экспертизы ИОП
2022 г.				
	Запуск ИОП	Должны быть зачислены на обучение студенты - не менее 30	Приказ о зачислении	Сформирована группа обучающихся
	Проведение повышения квалификации преподавателей	Должно быть проведено повышение квалификации преподавателей	Опыт преподавателей в области проектно-ориентированного обучения	Готовность преподавателей к применению проектного подхода в образовательном процессе для индивидуализации и траектории

				обучения; готовность преподавателей к методическому сопровождению проектной деятельности студентов
	Стажировка преподавателей на предприятиях-партнерах	Должно быть проведено повышение квалификации преподавателей в научно-технической области по тематикам студенческих проектов	Готовность преподавателей к консультированию студентов по тематикам предполагаемых студенческих проектов	Готовность преподавателей к техническому сопровождению проектной деятельности ст
2023 г.				
	Запуск дополнительных направлений в рамках ИОП в соответствии с приоритетными направлениями развития СПбПУ до 2030 года	Должны быть зачислены на обучение студенты - не менее 60	Приказ о зачислении	Сформирована группа обучающихся
	Промежуточная экспертная оценка ИОП	Должна быть проведена промежуточная экспертная оценка ИОП представителями предприятий-партнеров и профессионального сообщества	Экспертное заключение	Экспертное заключение
	Актуализация ИОП по результатам промежуточной экспертной оценки	Должна быть проведена корректировка учебно-методического обеспечения ИОП с учетом результатов промежуточной экспертной оценки	Учебно-методическое обеспечение ИОП	Учебно-методическое обеспечение ИОП

	Создание электронных образовательных ресурсов, адаптированных к уровню индивидуальной подготовки обучающихся	Должны быть разработаны электронные образовательные ресурсы по всем дисциплинам (модулям)	Электронные образовательные ресурсы	Электронные образовательные ресурсы
2024 г.				
	Запуск дополнительных направлений в рамках ИОП в соответствии с приоритетными направлениями развития СПбПУ до 2030 года	Должны быть зачислены на обучение студенты - не менее 90	Приказ о зачислении	Сформирована группа обучающихся
	Организация трехсторонних встреч на предприятиях-партнерах	Должны быть проведены мероприятия на предприятиях-партнерах в формате НТС с участием студентов, преподавателей и представителей предприятий-партнеров	Протокол НТС, содержащий рекомендации по внедрению результатов проектов	Мотивированный выпускник программы, в котором заинтересованы предприятий-партнеры задействованные в ИОП
	Финальная экспертная оценка	Должны быть проведена финальная экспертная оценка ИОП представителями предприятий партнеров и профессионального сообщества	Экспертное заключение	Экспертное заключение
2025 г.				
	Актуализация ИОП по результатам финальной экспертной оценки	Должна быть проведена корректировка учебно-методического обеспечения ИОП с учетом результатов финальной экспертной оценки	Актуализация ИОП	Актуализация ИОП

2026 г.				
	Анализ результатов реализации ИОП	1. Должен быть проведен анализ экспертных заключений всех этапов 2. Должен быть проведен анализ отзывов студентов об ИОП 3. Должен быть проведен анализ отзывов преподавателей об ИОП	Аналитический отчет о выполнении ИОП	Положительный опыт применения разработанных методик реализации инновационной образовательной программы может быть распространен на другие образовательные направления с учетом запросов со стороны рынков НТИ, т.к. разработанные методики индивидуализации и траектории обучения с использованием проектного метода готовы к интеграции в образовательный процесс любого технического вуза.

2. Календарный план реализации мероприятий в рамках инновационного образовательного проекта организацией-соискателем.

Год реализации	Мероприятия	Срок (период) выполнения, длительность
2021	Анализ современных подходов к выстраиванию индивидуальных траекторий обучения с использованием метода "Learning by doing"	4 недели
2021	Разработка стратегии реализации ИОП	12 недель
2021	Создание методологической базы для разработки и реализации ИОП с учетом требований к образовательному процессу со стороны организаций-партнеров	12 недель

2021	Разработка инновационной образовательной программы	12 недель
2021	Разработка требований к процедуре экспертизы ИОП	12 недель
2022	Запуск ИОП	2 недели
2022	Проведение повышения квалификации преподавателей	28 недель
2022	Стажировка преподавателей на предприятиях-партнерах	22 недели
2023	Запуск дополнительных направлений в рамках ИОП в соответствии с приоритетными направлениями развития СПбПУ до 2030 года	12 недель
2023	Промежуточная экспертная оценка ИОП	10 недель
2023	Актуализация ИОП по результатам промежуточной экспертной оценки	42 недели
2023	Создание электронных образовательных ресурсов, адаптированных к уровню индивидуальной подготовки обучающихся	28 недель
2024	Запуск дополнительных направлений в рамках ИОП в соответствии с приоритетными направлениями развития СПбПУ до 2030 года	26 недель
2024	Организация трехсторонних встреч на предприятиях-партнерах	12 недель
2024	Промежуточная экспертная оценка	10 недель
2025	Актуализация ИОП по результатам финальной экспертной оценки	42 недели
2026	Анализ результатов реализации ИОП	4 недели
2026	Финальная экспертная оценка	10 недель
2026	Актуализация ИОП по результатам финальной экспертной оценки	42 недель

3. Способы апробации и распространения результатов инновационного образовательного проекта (при необходимости).

• Апробация ИОП осуществляется через внедрение инновационных образовательных программ на базе структурных подразделений университета. Пилотный запуск первых программ производится в научной части СПбПУ - Центре национальной технологической инициативы Институте передовых производственных технологий (ЦНТИ ИППТ).

Элементы реализации:

Пилотный запуск	Внедрение ИОП через магистерские программы на базе ЦНТИ ИППТ
Мониторинг	Проведение регулярного мониторинга через контроль выполнения результатов, сформированных на основе системы OKR (Objectives Key Results) с целью актуализации программ
Внешняя экспертиза	Получение обратной связи о качестве ИОП у партнеров проекта и совершенствование на ее основе содержания, методик и методологий образовательных и исследовательских процессов, проходящих в рамках проекта, формирование новых программ под запросы рынка
Масштабирование и распространение ИОП	Открытие новых специализаций на уровне магистратуры и аспирантуры с учетом кластеризации научных направлений в университете и актуальной глобальной повестки, валидированной Международным научным советом СПбПУ
Распространение результатов - представление обществу	Представление результатов в профессиональных сообществах, в бизнес-сообществе, педагогическом, исследовательском и др.: публикации в профильных журналах, участие в выставках, конференциях.

4. Механизмы внутренней оценки эффективности (мониторинг качества реализации) инновационного образовательного проекта организацией-соискателем.

1. Предварительная экспертиза

Предварительная экспертиза определяет актуальность проекта и соответствие планируемых результатов потребностям целевой группы.

Экспертиза инновационного образовательного проекта проводится представителями организаций-партнеров и профессионального сообщества.

2. Внутренний мониторинг

2.1 Установление соответствия выполнения этапов календарному плану выполнения проекта.

2.2 Определение степени достижения результатов реализации мероприятий программы.

2.3 Определение степени достижения результатов инновационной деятельности.

2.4 Оценка качества подготовки обучающихся

Внутренняя независимая оценка качества подготовки обучающихся инновационной образовательной программы осуществляется в рамках:

- промежуточной аттестации обучающихся по модулям;
- промежуточной аттестации обучающихся по итогам прохождения практик;
- промежуточной аттестации обучающихся по итогам участия в проектной деятельности;
- проведения входного контроля уровня подготовленности обучающихся в начале изучения модуля;
- мероприятий по контролю наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по ранее изученным дисциплинам (модулям);
- анализа портфолио учебных и внеучебных достижений обучающихся;
- проведения конкурсных мероприятий как по отдельным дисциплинам (модулям), так и междисциплинарных;
- государственной итоговой аттестации обучающихся.

Основание: Письмо Министерства образования и науки РФ от 15 февраля 2018 г. N 05-436 "О методических рекомендациях".

Внутренний мониторинг осуществляется ФГАОУ ВО "СПбПУ" в ходе выполнения всего проекта.

3. Промежуточная экспертная оценка

3.1 Экспертиза разрабатываемой инновационной образовательной программы.

3.2 Экспертиза разрабатываемого нормативного обеспечения процесса выстраивания индивидуальной траектории обучения.

Экспертиза промежуточных результатов, полученных в ходе реализации инновационной образовательной программы, проводится представителями организаций-партнеров и профессионального сообщества.

4. Финальная экспертная оценка

В ходе финальной оценки определяется степень достижения результатов реализации мероприятий программы и инновационной деятельности, определяется устойчивость результатов проекта.

Оценка проводится ФГАОУ ВО "СПбПУ", представителями организаций-партнеров и профессионального сообщества на стадии окончания проекта в ходе выполнения последнего этапа.

5. Возможные риски при реализации инновационного образовательного проекта и предложения организации-соискателя по способам их преодоления.

Риск	Способы его предотвращения/преодоления
Методология в стадии разработки	Доработка методологии с вовлечением всех стейкхолдеров: промышленных партнеров, представителей органов власти, предпринимателей, ученых
Несоответствие уровня подготовки бакалавров по отдельным дисциплинам требованиям магистратуры	Предоставление возможности повышения уровня посредством выстраивания индивидуальной траектории обучения и включение элементов электронных образовательных ресурсов.
Разница мнений партнеров и учет всех запросов и точек зрения при составлении программ	Совместная работа над требованиями и содержанием программ с организациями-партнерами, прохождение стажировок преподавателей в организациях-партнерах,

Риск	Способы его предотвращения/преодоления
	совместная экспертиза и анализ результатов мониторинга программ
Неподготовленность поступающих на программы к проблемно-ориентированному подходу, к проектной деятельности	Включение инновационных методик обучения, направленных на развитие навыков работы в парадигме создания и развития проектов “От проблемы к решению” на всех уровнях подготовки
Недостаточная оснащенность материально-технической базы с учетом запросов партнеров	Привлечение партнеров университета и работа в консорциуме с коллективным использованием требуемого материально-технического оснащения
Отрыв университетских преподавателей от реальных промышленных задач	Поддержание постоянного механизма обратной связи и отработка запросов предприятий-партнеров, стажировки преподавателей на предприятиях-партнерах

6. Практическая значимость инновационных решений в рамках реализации инновационного образовательного проекта.

Практическая значимость предлагаемых инновационных решений отражается в следующих направлениях:

для реализации направления «Кадры и образование» программы «Цифровая экономика»:

- опережающая подготовка востребованных на рынке представителей инженерного дела,
- создание единого цифрового хранилища данных для эффективной работы системы управления знаниями (создание цифрового следа любого участника процесса ИОП - студента, аспиранта, ученого, менеджера проектов, представителя предприятия-партнера, аналитика по организационным единицам - лабораториям, проектам, программам), что может послужить в дальнейшем практикой для распространения и масштабирования на федеральном уровне среди других вузов с возможным выходом на глобальный уровень.

для реализации национального проекта “Наука”:

- рост числа научных статей по приоритетным областям науки, востребованным на рынках,
- популяризация исследовательской деятельности,
- рост объемов выполняемых НИОКР и коммерциализации результатов научной деятельности

для реализации национального проекта “Образование”:

- повышение привлекательности российского инженерного образования,
- повышение качества образовательных программ и их востребованности,
- развитие межрегионального сетевого сотрудничества через работу сети зеркальных инжиниринговых центров

7. Ожидаемые внешние эффекты от реализации инновационного образовательного проекта.

Внешний эффект	Описание
Подготовка инженерных кадров для цифровой экономики	Выпускники программ обладают всеми актуальными и востребованными на рынке компетенциями и навыками в области решения глобальных инженерных проблем-вызовов
Рост деловой репутации университета	Предприятия-партнеры высоко оценивают вклад университета в развитие их кадрового и научного потенциала, обращаются за выпускниками для трудоустройства в свой штат, направляют на обучение своих сотрудников Лаборатории востребованы в секторе реальной экономики и признаются в международном исследовательском сообществе, отвечая на проблемы-вызовы, предлагая их решения
Развитие коллаборации с исследовательскими организациями и предприятиями реального сектора экономики	Активное вовлечение новых участников для расширения комплекса решаемых задач через сетевое, межрегиональное и международное сотрудничество - совместные поиск и исследования рынков на предмет требующих решения проблем-вызовов

8. Перспективы развития проекта после завершения срока реализации.

Основные возможные пути развития проекта:

- увеличение числа организаций-партнеров из реального сектора экономики;
- организация подобных образовательных программ по другим направлениям подготовки;
- увеличение числа выпускников за счет создания сетевых программ с другими отечественными и зарубежными вузами;
- организация на базе успешных образовательных проектов центра молодежного научно-технического предпринимательства, предоставляющего услуги в области научно-исследовательской и инженерной деятельности.

Планируемые к получению результаты помогут сохранить и расширить достижения предлагаемого проекта. Помимо указанных организаций-партнеров после окончания проекта планируется распространить успешные практики на взаимодействие с другими предприятиями. Широкая рекламная кампания среди потенциальных абитуриентов и положительный опыт взаимодействия с предприятиями позволяет найти ресурсы для поддержания данной инициативы. Источниками финансирования проекта могут стать как платные образовательные услуги, так и организация хозрасчетной целевой подготовки студентов. Кроме того, СПбПУ приложит усилия для поиска дополнительных источников дальнейшего финансирования проекта.

9. Предложения по распространению и внедрению результатов инновационного образовательного проекта, включая предложения по внесению изменений в законодательство (при необходимости).

Общие требования	Предложения организации-соискателя
Размещение информации о результатах реализации инновационного образовательного проекта и ИС ФИП и (или) на прочих сайтах образовательных организаций в сети Интернет, включая размещение информации об участии в работе методических сетей организации (при наличии) – (количественные показатели)	Размещение информации о результатах реализации инновационного образовательного проекта в ИС ФИП, образовательных организаций-партнеров, предприятий реального сектора экономики в сети Интернет, включая размещение информации об участии в работе методических сетей организаций.
Презентация опыта деятельности ФИП (не менее одной презентации) и (или) выступление на всероссийских, межрегиональных мероприятиях (не менее одного выступления) – (количественные показатели)	Презентация опыта деятельности ФИП (не менее одной презентации) и выступление на всероссийских, межрегиональных мероприятиях (не менее одного выступления).
Краткое описание модели и практики осуществления ФИП инновационной деятельности для формирования годового отчета о деятельности общей сети ФИП в 2021 году	Краткое описание модели и практики осуществления ФИП инновационной деятельности для формирования годового отчета о деятельности общей сети ФИП в 2021-2026 годы.