



ФОНД ИНФРАСТРУКТУРНЫХ
И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ
Группа РОСНАНО

УТВЕРЖДЕНО
Наблюдательным советом
Фонда инфраструктурных
и образовательных программ

Протокол от 18 декабря 2019 г. № 37
(раздел IV)

ПРОГРАММА
"Развитие системы электронного образования
"e-Learning" на период до 2022 года"

Москва, 2019

Оглавление

Раздел 1. Введение в Программу	2
1.1. Основные термины и определения	2
1.2. Актуальность Программы.....	7
Раздел 2. Цель, задачи и целевые группы Программы	13
2.1 Цель и задачи Программы.....	13
2.2 Целевые группы Программы	14
Раздел 3. Содержание и структура Программы.....	16
3.1. Подпрограмма «Инженерное образование для специалистов сферы высоких технологий»	16
3.2. Подпрограмма «Образовательная онлайн-платформа «Стемфорд»	21
Раздел 4. Показатели реализации Программы.....	25

Раздел. 1. Введение в Программу

1.1. Основные термины и определения

Дистанционные образовательные технологии	Образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.
Дистанционное обучение	Форма обучения, базирующаяся на совокупности технологий (включая информационные), обеспечивающих передачу обучаемым основного объема изучаемого материала, интерактивное взаимодействие на расстоянии обучаемых и преподавателей в процессе обучения, предоставление обучаемым возможности самостоятельной работы по освоению изучаемого материала.
Дистанционный эксперимент	Организованная познавательная деятельность учащихся, осуществляемая в форме онлайн-наблюдения в режиме реального времени за научным экспериментом и включающая проверку полученных знаний с применением информационных сервисов системы дистанционного обучения АНО «еНано».
Зарегистрированный пользователь	Пользователь образовательных онлайн-платформ АНО «еНано» (edunano.ru и stemford.org), а также иных платформ, созданных в рамках Программы, для которого в базе данных портала создана уникальная (принадлежащая только данному пользователю) учётная запись.
Информационно-коммуникационные технологии	Совокупность методов, устройств и производственных процессов, используемых для сбора, хранения, обработки и распространения информации.
Образовательная организация	Организация, осуществляющая образовательную деятельность в качестве основного или дополнительного вида деятельности. К таковым относятся общеобразовательные организации,

профессиональные образовательные организации, образовательные организации высшего образования, организации дополнительного образования, организации дополнительного профессионального образования, а также организации, осуществляющие обучение (в терминах Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» N 273-ФЗ).

Организация

Объединение одного или несколько физических и/или юридических лиц в организационно-правовой форме, предусмотренной законодательством, для достижения определённой коллективной цели, обладающей правоспособностью юридического лица. К организациям могут быть отнесены образовательные организации, учреждения, компании и предприятия, научные центры и институты, технопарки, автономные некоммерческие организации, фонды, некоммерческие партнерства, ассоциации, а также юридические лица иных организационно-правовых форм, заинтересованные в использовании ресурсов и услуг, созданных в рамках Программы.

Образовательная программа

Документ, содержащий комплекс основных характеристик образования (объем часов, содержание, планируемые результаты) и условий (форм обучения и аттестации), представленный в виде учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ учебных курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов, а также оценочных и методических материалов.

Образовательная онлайн-платформа

Аппаратно-программный комплекс, представляющий собой технологическую среду, содержащую в себе систему управления образовательным контентом и набор различных интернет-сервисов для работы с целевой аудиторией.

Обучающее мероприятие

Мероприятие, проводимое в очном или дистанционном формате с использованием цифровых образовательных ресурсов, системы дистанционного обучения и иных сервисов образовательных онлайн-платформ АНО «еНано» с целью обучения и просвещения представителей целевых групп Программы. К обучающим

	<p>мероприятиям могут быть отнесены семинары, мастер-классы, лекции, онлайн-конференции, онлайн-школы и другие мероприятия, завершающиеся выдачей сертификата АНО «еНано» о прохождении обучения.</p>
<p>Открытая коллекция цифровых образовательных ресурсов по нанотехнологиям, инженерии и естественно-научному образованию</p>	<p>Общедоступный бесплатный Интернет-ресурс, создаваемый для свободного распространения и использования качественного цифрового образовательного контента организациями – участниками Программы, специализирующимися в области нанотехнологий, инженерии, технопредпринимательства и управления инновациями, а также популяризации высоких технологий и естественно-научных знаний.</p>
<p>Переработка электронных образовательных модулей</p>	<p>Процесс декомпозиции внешних ЭУК на отдельные модули, а также их адаптация и унификация для использования в системе дистанционного обучения АНО «еНано».</p>
<p>Пользовательский запрос</p>	<p>Просмотр страниц образовательных онлайн-платформ АНО «еНано» пользователем. К просмотрам относятся загрузка страницы сайта при переходе посетителя на нее, перезагрузка страницы, обновление AJAX-сайтов (определение согласно разделу «Термины и определения» официального сайта Яндекс.Метрика).</p>
<p>Программа повышения квалификации</p>	<p>Программа дополнительного профессионального образования, направленная на совершенствование и (или) получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и (или) повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации, продолжительностью не менее 16 академических часов.</p>
<p>Разработка электронных образовательных модулей</p>	<p>Процесс формирования электронных образовательных модулей посредством их создания и переработки для использования в системе дистанционного обучения АНО «еНано».</p>
<p>Сетевой дистанционный проект</p>	<p>Организованная познавательная деятельность группы / команды учащихся по определённой естественно-научной тематике, осуществляемая в форме учебного исследования или решения технического кейса, выполняемого с применением информационных сервисов системы</p>

	дистанционного обучения АНО «еНано».
Система дистанционного обучения	Совокупность технологий и ресурсов, обеспечивающих организацию и осуществление учебного процесса на образовательных онлайн-платформах edunano.ru и stemford.org, а также иных платформах, созданных в рамках Программы.
Цифровые образовательные ресурсы	Представленные в цифровой форме фото, видеофрагменты и видеоруководства, статические и динамические модели, объекты виртуальной реальности и интерактивного моделирования, графические и картографические материалы, звукозаписи, аудиокниги, различные символьные объекты, деловая графика и другие учебные материалы, необходимые для организации учебного процесса.
Электронное образование (e-Learning)	Организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.
Электронный образовательный модуль	Минимальная логически завершенная структурная единица учебного материала, выделенная в составе ЭУК, которая может содержать один или несколько следующих блоков: блок получения информации, блок практических занятий, блок контроля.
Электронный учебный курс	Электронный образовательный ресурс, используемый для поддержки образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий. Представляет собой тематически завершенный, структурированный учебный материал, состоящий из электронных образовательных модулей, который предоставляется обучаемому через Интернет или на электронных носителях.
Coursera	Международная образовательная онлайн-платформа (www.coursera.org), содержащая массовые открытые онлайн-курсы от ведущих

университетов и компаний мира.

Game Based Learning

Обучение, основанное на игре. Концепция обучения, заключающаяся в том, что освоение содержания образования осуществляется обучающимися за счет их включения в игровую деятельность.

СОКРАЩЕНИЯ

ДЭ

Дистанционный эксперимент

НТИ

Национальная технологическая инициатива

ОМ

Обучающее мероприятие

ППК

Программа повышения квалификации

СДП

Сетевой дистанционный проект

СДО

Система дистанционного обучения

ЦОР

Цифровые образовательные ресурсы

ЭОМ

Электронный образовательный модуль

ЭУК

Электронный учебный курс

МООС

Massive open online courses, Массовые открытые онлайн-курсы

STEM

Science, Technology, Engineering and Math (Наука, Технологии, Инженерия, Математика). Объединение наук, направленное на развитие новых технологий, формирование инновационного мышления, обеспечение потребности в хорошо подготовленных инженерных кадрах

1.2. Актуальность Программы

Программа «Развитие системы электронного образования “e-Learning” на период до 2022 года» (далее – Программа) является преемственной по отношению к Программе «Развитие системы электронного образования “e-Learning” на период до 2020 года», реализуемой Фондом инфраструктурных и образовательных программ (далее – Фонд) с целью решения задач подготовки и переподготовки инженерных и управленческих кадров для компаний nanoиндустрии и связанных с ней высокотехнологичных отраслей за счет использования современных информационно-коммуникационных технологий.

Необходимость развития Программы «Развитие системы электронного образования “e-Learning” на период до 2020 года» (далее – Программа 2017-2020) обусловлена факторами, связанными с достигнутыми результатами и возможностью обеспечить их более масштабное распространение среди целевых групп за счет использования образовательной инфраструктуры, формируемой при участии государства, прежде всего, в рамках реализации национальных программ и проектов в сфере образования, цифровой экономики, малого и среднего предпринимательства и др.

За последние 3 года радикально изменилась ситуация в стране в сфере непрерывного образования и e-Learning – повысилась востребованность дистанционных образовательных услуг. Как следствие, в 2019 году были достигнуты целевые значения по большинству показателей реализации Программы 2017-2020, включая количество обученных специалистов, школьников и педагогов. В целом в рамках Программы 2017-2020 сформирован банк разнообразных цифровых ресурсов, включающий 750 электронных образовательных модулей в составе более 80 электронных учебных курсов; 12 дистанционных программ повышения квалификации; коллекцию из более чем 1 200 открытых ресурсов по нанотехнологиям, инженерии и естественно-научному образованию; образовательные платформы edunano.ru и stemford.org и др. ресурсы.

Сформированный потенциал целесообразно использовать для дальнейшей устойчивой реализации Программы и обеспечения вклада в решение государственных задач по формированию кадрового потенциала для достижения целей технологического развития страны.

Вопросы подготовки высококвалифицированных специалистов входят в приоритеты ключевых государственных программ и инициатив:

- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации¹ ставит задачу «создания возможности для выявления талантливой молодежи и построения успешной карьеры в области науки,

¹ Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

технологий и инноваций, обеспечив тем самым развитие интеллектуального потенциала страны», и ориентирована на «формирование целостной системы устойчивого воспроизводства и привлечения кадров для научно-технологического развития страны»;

- Национальная технологическая инициатива², нацеленная на создание новых технологических рынков, ставит задачу «совершенствования системы образования для обеспечения перспективных кадровых потребностей динамично развивающихся компаний, научных и творческих коллективов, участвующих в создании новых глобальных рынков»;

- Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»³ решает задачу «обеспечения подготовки высококвалифицированных кадров для цифровой экономики».

Для участия в решении указанных задач, а также формирования банка «актуальных образовательных программ, в том числе в формате e-Learning, в области нанотехнологий и связанных с ними высокотехнологичных секторов, а также технологического предпринимательства»⁴, будет активно использоваться и пополняться созданная коллекция онлайн-курсов, дистанционных программ и открытых образовательных ресурсов. Коллекция будет включать ресурсы по современным производственным технологиям (новые материалы, аддитивные технологии, интернет вещей, промышленные биотехнологии, возобновляемая энергетика, накопители энергии и др.), а также цифровым производственным технологиям и ключевым инженерным компетенциям.

Накопленный за предыдущие годы опыт организации дистанционного обучения, а также имеющаяся коллекция онлайн-ресурсов позволяют перейти к новому этапу развития Программы – созданию системы онлайн-обучения в области инженерного образования. Именно содержание деятельности инженера сферы высоких технологий станет основой для организации всей образовательной деятельности. В её основу будет положен жизненный цикл создания и использования технологических продуктов, процессов и систем (планирование - проектирование - производство - эксплуатация).

С целью формирования системы независимой оценки квалификации в наноиндустрии реализуется программа «Развитие системы оценки

² Постановление Правительства Российской Федерации от 18 апреля 2016 г. № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы».

³Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утвержденная протоколом заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 4 июня 2019 г. № 7.

⁴ Стратегия деятельности Фонда инфраструктурных и образовательных программ до 2025 года. Утверждена Наблюдательным советом Фонда инфраструктурных и образовательных программ (протокол от 17 декабря 2018 г. № 33).

профессиональных квалификаций в наноиндустрии на период 2019-2021 годов»⁵. Для поддержки этой деятельности в ходе Программы будет вестись разработка электронных учебных курсов с учетом квалификационных требований профессиональных стандартов наноиндустрии, которые могут использоваться специалистами компаний и предприятий для подготовки к прохождению процедуры оценки квалификаций. Эта работа будет осуществляться в сотрудничестве с Советом по профессиональным квалификациям в наноиндустрии (НП «Межотраслевое объединение наноиндустрии») и центрами оценки квалификаций. Также подобные услуги по подготовке к процедуре оценки квалификаций будут предлагаться центрам оценки квалификаций и советам по профессиональным квалификациям различных технологических отраслей, в том числе в партнерстве с Национальным агентством развития квалификаций.

Специальной целевой группой Программы являются вузы, реализующие образовательные программы инженерно-технической направленности, в том числе по тематике нанотехнологий. Заинтересованность вузов в использовании созданных ресурсов связана с развитием в стране системы открытого онлайн-образования (создана Национальная платформа открытого образования, обеспечено присутствие российских вузов на международных онлайн-платформах Coursera, EdX и др.) и необходимостью использования в образовательном процессе онлайн-курсов для реализации основных и дополнительных образовательных программ. В соответствии с задачами национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и национального проекта «Образование» вузам предстоит провести цифровую трансформацию своей деятельности и внедрить модель «Цифрового университета», обеспечить значимое увеличение доли студентов, осваивающих учебные дисциплины в формате онлайн-курсов.

В связи с этим в рамках Программы вузам (а также иным организациям, реализующим программы профессионального образования) будут предлагаться для включения в основные образовательные программы онлайн-курсы по нанотехнологиям, инженерии и технологическому предпринимательству. Продолжится реализация совместных программ повышения квалификации в сетевом формате, а также совместная разработка онлайн-курсов с привлечением вузов к созданию курсов по областям их технологических компетенций. Кроме того, будет реализовываться цикл программ повышения квалификации для обучения команд вузов созданию онлайн-курсов и современных программ дополнительного профессионального образования, ориентированных на реальные запросы высокотехнологичного бизнеса. С целью распространения опыта реализации магистерских программ по

⁵ Утверждена Наблюдательным советом Фонда инфраструктурных и образовательных программ (протокол от 17 декабря 2018 г. № 33).

технологическому предпринимательству российским вузам будут оказываться услуги по встраиванию в существующие и вновь создаваемые магистерские программы инженерно-технической направленности профильных дисциплин и электронных курсов, а также учебных проектов, ориентированных на коммерциализацию научных разработок и создание инновационных бизнесов.

За 2016-2019 годы в рамках подпрограммы «Виртуальная школа» был создан проект «Стемфорд», направленный на знакомство школьников с миром высоких технологий, раннюю профориентацию в области естественно-научного образования и основ нанотехнологий. В рамках данного проекта была сформирована коллекция современных интерактивных образовательных ресурсов, которые являются уникальными по содержанию и передовыми с точки зрения педагогических технологий. Высокая оценка данных ресурсов со стороны школьников, учителей и партнерских организаций позволяет ставить вопрос о масштабировании этого проекта и использовании его для организации познавательной, исследовательской и проектной деятельности школьников на базе общеобразовательных организаций, учреждений дополнительного образования детей, детских технопарков, центров технического творчества, а также в рамках проектов сектора неформального технологического образования детей и молодежи.

Для масштабирования проекта необходимо использовать современную образовательную инфраструктуру, создаваемую в стране посредством национальных проектов и других государственных инициатив. В настоящий момент в 62 субъектах Российской Федерации функционирует более 80 детских технопарков «Кванториум» (часть из которых содержит квант «Нанотехнологии») и более 30 региональных центров, работающих с одаренными детьми по модели Образовательного центра «Сириус». К 2024 году за счет федеральных проектов будет создано большое количество образовательных центров и образовательных программ дополнительного образования естественно-научной направленности, на базе которых целесообразно использовать цифровые ресурсы, разрабатываемые в проекте «Стемфорд». В частности,

- в рамках приоритетного проекта «Доступное дополнительное образование для детей» к 2022 году предполагается создание 85-ти региональных центров выявления и поддержки одаренных детей во всех субъектах Российской Федерации, работающих по модели центра «Сириус»;

- в рамках национального проекта «Образование» к 2024 году в 85 субъектах Российской Федерации будет создано 245 детских технопарков «Кванториум», 340 мобильных технопарков для детей, 340 центров цифрового образования детей «IT-клуб»; не менее чем в 16 тыс. школ, расположенных в сельской местности и малых городах, будет сформирована материальная база для реализации основных и

общеобразовательных программ, включая цифровую, естественно-научную и техническую направленность;

– во всех субъектах Российской Федерации для учителей предметной области «Технология» будет действовать система повышения квалификации на базе детских технопарков «Кванториум», вузов, организаций среднего профессионального образования, предприятий реального сектора экономики;

– в рамках национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» будут реализованы образовательные программы и курсы, в том числе модульные, направленные на развитие предпринимательских компетенций школьников.

Таким образом, в ходе реализации Программы с использованием образовательных ресурсов проекта «Стемфорд» в 2020-2022 годах планируется:

– значительно расширить аудиторию проекта за счет включения создаваемых цифровых ресурсов в образовательные и просветительские программы партнерских организаций, занимающихся технологическим образованием школьников и педагогов, а также в федеральные и региональные проекты в сфере профориентации детей и молодежи;

– обеспечить вовлечение школьников в исследовательскую и проектную деятельность в области естественных наук, основ нанотехнологий и детского технологического предпринимательства.

С учётом отмеченного выше содержание деятельности по Программе в целом будет сосредоточено на создании дистанционных образовательных ресурсов и реализации программ обучения инженерных и руководящих кадров высокотехнологичных секторов экономики, а также профориентации школьников. Кроме того, особое внимание будет уделено продвижению ресурсов Программы, в том числе за счет включения в мероприятия национальных проектов. Ожидается, что цифровые ресурсы, разработанные в рамках Программы, смогут использоваться при реализации следующих национальных проектов и программ:

- национальный проект «Образование» (федеральные проекты «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего», проект «Новые возможности для каждого»);

- национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (федеральный проект «Кадры для цифровой экономики»);

- национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (федеральные проекты «Популяризация предпринимательства», «Акселерация субъектов малого и среднего предпринимательства»);

- национальный проект «Наука» (федеральный проект «Развитие научной и научно-производственной кооперации»).

Перечисленные приоритетные задачи и направления деятельности нашли свое отражение в Программе «Развитие системы электронного образования “e-Learning” на период до 2022 года» на уровне содержания и мероприятий подпрограмм.

Раздел 2. Цель, задачи и целевые группы Программы

2.1 Цель и задачи Программы

Целью Программы «Развитие системы электронного образования “e-Learning” на период до 2022 года» является создание и распространение электронного образовательного контента для профессионального развития специалистов технологических компаний, инженерно-технических вузов и других организаций профессионального образования, а также для ранней профориентации школьников в области естественных наук, основ нанотехнологий и технопредпринимательства с использованием современных информационно-коммуникационных и дистанционных образовательных технологий.

Для достижения указанной цели за счёт реализации Программы будут решаться следующие задачи:

- создание цифровой образовательной инфраструктуры, с помощью которой обеспечиваются разработка и использование цифрового образовательного контента, проведение дистанционных образовательных и просветительских мероприятий, реализация образовательных программ под потребности предприятий, инновационных компаний, инженерно-технических вузов и других организаций профессионального образования;
- формирование и расширение коллекции цифровых образовательных ресурсов по актуальным направлениям технологического развития, инженерной и технопредпринимательской деятельности, а также цифровым производственным технологиям и соответствующим им цифровым компетенциям;
- организация обучения специалистов предприятий и инновационных компаний по тематике инженерной деятельности, технологического предпринимательства и управления инновациями, а также цифровым производственным технологиям;
- оказание образовательных и консультационных услуг для развития потенциала системы профессионального образования, направленных на повышение квалификации руководителей и преподавателей вузов и других образовательных организаций по вопросам организации электронного образования, разработки программ дополнительного профессионального образования, инженерного образования и образования в области технологического предпринимательства и нанотехнологий;
- проведение просветительских мероприятий по вопросам развития новых технологий и технологического предпринимательства с целью продвижения образовательных ресурсов, созданных в рамках Программы, и расширения охвата целевой аудитории Программы;
- разработка цифровых образовательных ресурсов и проведение мероприятий для педагогов, детей и подростков, направленных на обучение,

раннюю профориентацию и популяризацию в области естественных наук, основ нанотехнологий и технопредпринимательства;

– широкое распространение созданных в рамках Программы цифровых ресурсов и услуг за счет участия в национальных проектах и других государственных инициативах, связанных с организацией системы непрерывного образования специалистов сферы высоких технологий, а также профессионального развития педагогических кадров и дополнительного образования детей.

2.2 Целевые группы Программы

В качестве целевых групп Программы выступают:

– высокотехнологичные предприятия и компании nanoиндустрии и других связанных с ней отраслей;

– специалисты и руководители высокотехнологичных предприятий и компаний;

– организации высшего образования и другие организации профессионального образования, реализующие программы инженерно-технической направленности;

– руководители, профессорско-преподавательский состав и студенты инженерно-технических вузов и других организаций профессионального образования;

– образовательные организации, учащиеся и педагогические работники системы общего и дополнительного образования детей, а также сферы неформального дополнительного образования детей.

Каждая из целевых групп получит следующие преимущества за счет участия в Программе.

Высокотехнологичные предприятия и компании, а также их специалисты:

– возможность заказа и реализации программ обучения своих сотрудников, а также снижения затрат на повышение квалификации персонала за счет организации обучения без отрыва от производства;

– доступ к современным образовательным программам по управлению процессами внедрения технологических инноваций (коммерциализация результатов исследований и разработок, интеллектуальная собственность, маркетинг инновационной продукции, управление проектами и др.) и управлению производством в формате e-Learning;

– повышение собственной квалификации в режиме непрерывного образования: самостоятельно, в любое время, в удобном формате;

– получение необходимых знаний для успешного прохождения процедуры оценки квалификаций в соответствии с требованиями профессиональных стандартов;

– возможность продвижения используемых технологий и технологической продукции посредством проведения различных просветительских онлайн-мероприятий (вебинары, открытые лекции, семинары) для широкой аудитории специалистов и компаний из сферы высоких технологий.

Организации профессионального образования, их руководители, профессорско-преподавательский состав и студенты:

– возможность освоить методику разработки программ дополнительного профессионального образования, ориентированных на квалификационные запросы производственных компаний;

– доступ к электронным учебным курсам по тематике инженерного образования и технологического предпринимательства, в том числе с возможностью использования в рамках основных образовательных программ бакалавриата и магистратуры;

– развитие кадрового потенциала образовательной организации для решения задач цифровой трансформации вуза и создания современных цифровых образовательных ресурсов;

– возможность получения дополнительных ресурсов для эффективной реализации образовательных программ в сетевой форме и с применением дистанционных образовательных технологий;

– доступ к открытым электронным образовательным ресурсам в сфере инженерного образования, нанотехнологий, технологического предпринимательства и управления инновациями.

Организации, учащиеся и педагогические работники системы общего и дополнительного образования детей, а также сферы неформального дополнительного образования детей:

– профориентация и знакомство с миром современных технологий в целях построения будущей образовательной и профессиональной траектории учащихся;

– повышение мотивации учащихся к изучению дисциплин естественно-научного цикла;

– профессиональное развитие и повышение квалификации педагогов в области проектирования и организации внеурочной деятельности в школе и учебной деятельности в организациях дополнительного образования детей, а также использования современных форм обучения (электронное образование, проектная и исследовательская деятельность, работа в команде и др.);

– разработка и реализация образовательных программ с использованием технологий дистанционного обучения и современных цифровых ресурсов, созданных с привлечением специалистов сферы высоких технологий.

Раздел 3. Содержание и структура Программы

Программа состоит из двух подпрограмм:

- *Инженерное образование для специалистов сферы высоких технологий;*

- *Образовательная онлайн-платформа «Стемфорд».*

Все подпрограммы предполагают создание цифровых образовательных ресурсов, реализацию образовательных мероприятий в дистанционном и очном форматах, проведение просветительских и популяризационных мероприятий. В качестве технологического инструмента для реализации каждой из подпрограмм выступают образовательные онлайн-платформы edunano.ru и stemford.org, позволяющие размещать профильный цифровой контент и содержащие необходимые сервисы для организации и реализации различных вариантов дистанционного обучения, включая взаимодействие обучаемых и преподавателей.

3.1. Подпрограмма «Инженерное образование для специалистов сферы высоких технологий»

Мероприятия Подпрограммы ориентированы на специалистов предприятий и высокотехнологичных компаний наноиндустрии и связанных с ней отраслей экономики (управленческий и инженерный состав), а также различных организаций, занимающихся научными исследованиями и разработками в сфере создания и использования инновационных технологий (научные центры, технопарки, бизнес-инкубаторы, инжиниринговые центры и др.).

Также Подпрограмма будет ориентирована на представителей образовательных организаций высшего образования и профессиональных образовательных организаций, специализирующихся в области нанотехнологий и инженерно-технического образования (административно-управленческий и профессорско-преподавательский состав, научные работники и студенты).

Ключевым направлением деятельности при реализации Подпрограммы станет создание системы онлайн-обучения в области инженерного образования. Именно содержание деятельности инженера сферы высоких технологий станет базой для разработки цифрового контента, профильных образовательных программ и организации учебных и просветительских мероприятий. В основу системы обучения будет положен жизненный цикл создания и использования технологических продуктов, процессов и систем, включающий четыре основных этапа: 1) замысел будущего решения; 2) его проектирование; 3) создание и производство; 4) эксплуатация.

Особое внимание будет уделяться разработке онлайн-курсов и других цифровых ресурсов, которые будут направлены на формирование инженерного мышления, понимания жизненного цикла продукта или услуги, понимания экономических аспектов разработки и применения инженерных решений, знания основ управления интеллектуальной собственностью и управления рисками, высокого уровня персональной инженерной ответственности, навыков технологического предпринимательства и управления инновационными проектами.

В рамках Подпрограммы будут реализовываться следующие виды деятельности.

– Создание и расширение коллекции онлайн-курсов и дистанционных образовательных программ по современным направлениям технологического развития (новые материалы, аддитивные технологии, интернет вещей, промышленные биотехнологии, возобновляемые источники энергии, накопители энергии и др.). При этом отдельное внимание будет уделяться формированию компетенций цифровой экономики, необходимых для разработки и использования современных инженерных решений и инновационных продуктов.

– С учетом опыта реализации ряда курсов и программ дополнительного профессионального образования и выявленного запроса пользователей будет сформировано несколько групп флагманских продуктов (серии тематических разноуровневых онлайн-курсов и программ) по следующим темам – обучение под запросы технологических компаний, разработка инновационных продуктов, коммуникации для технологических проектов, управление инновационными проектами, управление рисками.

– Будет продолжена разработка электронных учебных курсов с учетом квалификационных требований профессиональных стандартов nanoиндустрии, которые могут использоваться специалистами компаний и предприятий для подготовки к прохождению процедуры оценки квалификаций. Эта работа будет вестись в сотрудничестве с Советом по профессиональным квалификациям в nanoиндустрии (НП «Межотраслевое объединение nanoиндустрии») и центрами оценки квалификаций. Также планируется предлагать образовательные услуги по подготовке к процедуре оценки квалификаций, в том числе в партнерстве с АНО «Национальное агентство развития квалификаций», для центров оценки квалификаций и советов по профессиональным квалификациям различных технологических отраслей. В настоящее время в данной сфере присутствуют преимущественно очные программы обучения.

– В целях популяризации темы инженерного образования, а также повышения узнаваемости бренда АНО «eNano» и расширения охвата аудитории будут реализовываться дистанционные и очные мероприятия просветительского и информационного характера. Новыми лекциями от представителей науки и высокотехнологичного бизнеса пополнится проект «Открытый лекторий», знакомящий специалистов компаний, преподавателей и студентов инженерных вузов с результатами научных

исследований и их применением на практике. В партнерстве с лидерами сферы высоких технологий будут проводиться очные образовательные семинары для представителей инновационных компаний и компаний nanoиндустрии. Новыми форматами общения с целевой аудиторией и инструментом формирования профессионального экспертного сообщества станут ежегодные онлайн-конференции и тематические онлайн-школы по наиболее востребованным темам в области инженерии и технологического предпринимательства. Также будет осуществляться пополнение новыми материалами «Открытой коллекции цифровых образовательных ресурсов по нанотехнологиям, инженерии и естественно-научному образованию», включающей общедоступные материалы российских и зарубежных организаций (вузы, научные центры и др.), а также материалы образовательных программ Фонда.

В целях увеличения охвата образовательными мероприятиями специалистов компаний и привлечения дополнительных средств на реализацию Программы планируется принимать участие в национальных проектах и иных инициативах, реализуемых при поддержке государства. В частности, онлайн-курсы и дистанционные программы повышения квалификации специалистов будут предлагаться для реализации образовательных программ федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», входящего в национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации», который предполагает создание и запуск к 2023 году 50 центров ускоренной подготовки специалистов совместно с компаниями цифровой экономики, через которые будут обучены более 250 тыс. специалистов по компетенциям цифровой экономики.

Для участников федерального проекта «Популяризация предпринимательства» (национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы») будут организовываться образовательные и просветительские мероприятия с использованием коллекции ресурсов по технологическому предпринимательству.

В партнерстве с Университетом НТИ «20.35» и центрами компетенций НТИ, создаваемыми в рамках федерального проекта «Развитие научной и научно-производственной кооперации» национального проекта «Наука», будет продолжена подготовка специалистов, участвующих в реализации проектов Национальной технологической инициативы.

Специальной целевой группой данной Подпрограммы являются вузы, реализующие образовательные программы инженерно-технической направленности, в том числе по тематике нанотехнологий. Предполагается, что заинтересованность вузов в сотрудничестве по реализации совместных образовательных проектов с использованием ресурсов Программы будет обусловлена необходимостью достижения образовательными

организациями ряда ключевых задач и приоритетов, определяемых национальными проектами, а именно:

- внедрение в государственные вузы модели «Цифровой университет», обеспечивающей их образовательную, научную и управленческую деятельность (национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»);

- увеличение к 2024 году до 20% доли студентов, осваивающих отдельные курсы, дисциплины (модули), в том числе в формате онлайн-курсов, с использованием ресурсов организаций, осуществляющих образовательную деятельность (национальный проект «Образование»);

- повышение квалификации работников, привлекаемых к осуществлению образовательной деятельности, с целью повышения их компетенций в области современных технологий (национальный проект «Образование»).

В связи с этим АНО «еНано» будет предлагать для включения в образовательные программы вузов онлайн-курсы по нанотехнологиям, инженерии и технологическому предпринимательству. На основании позитивного опыта апробации форматов взаимодействия с университетами продолжится реализация совместных программ повышения квалификации в сетевом формате, а также совместная разработка онлайн-курсов с привлечением вузов к созданию курсов по областям их технологических компетенций. Это позволит обеспечить использование создаваемого контента в образовательных программах вузов-разработчиков курсов и размещать их на открытых массовых российских и международных онлайн-платформах («Открытое образование», Coursera и др.).

Для профессорско-преподавательского состава и специалистов центров дистанционного образования университетов будет организовано обучение по вопросам разработки электронных курсов и их использования в образовательном процессе. Кроме того, будет реализовываться цикл программ повышения квалификации для обучения команд вузов разработке современных программ дополнительного профессионального образования, ориентированных на реальные запросы бизнеса по подготовке кадров для создания и продвижения на рынок современной технологической продукции.

В рамках создания системы онлайн-обучения в области инженерного образования будет продолжена деятельность по подготовке специалистов в области технологического предпринимательства. С этой целью будет вестись разработка и продвижение образовательного контента, а также сопутствующих дистанционных и очных мероприятий для руководителей и инженерного состава предприятий и компаний высокотехнологичных секторов экономики, представителей бизнеса, студентов магистерских программ инженерных университетов. Планируется реализация следующих видов деятельности.

– Оказание содействия в подготовке высококвалифицированных специалистов в рамках реализации Межвузовской программы подготовки инженеров в сфере высоких технологий, основанной на сетевом взаимодействии ведущих университетов и высокотехнологичных предприятий, а также онлайн-магистратуры «Технологическое предпринимательство» на базе кафедры МФТИ-РОСНАНО. АНО «еНано» будет выступать в роли координатора вузов и компаний-участников Межвузовской программы, организатора ряда мероприятий, разработчика необходимых для реализации данных магистерских программ цифровых образовательных ресурсов.

– Реализация в рамках программы «УМНИК» Фонда содействия инновациям Всероссийского конкурса молодежных проектов по инновационному развитию бизнеса «Технократ», который позволит привлечь инвестиции для проработки научной составляющей проектов студентов Межвузовской программы и онлайн-магистратуры «Технологическое предпринимательство».

– Обучение грантополучателей программы «УМНИК» по преакселерационной образовательной программе «Академия проектов», которая дает возможность приобретения базовых представлений об инновационной деятельности, включая ключевые сценарии и перспективы коммерциализации результатов научных исследований и разработок, и ориентирована на преакселерацию проектов по трем основным направлениям: индустрия наносистем; информационно-телекоммуникационные системы; энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика.

– Распространение опыта реализации магистерских программ по технологическому предпринимательству (Межвузовская программа и онлайн-магистратура кафедры МФТИ-РОСНАНО) среди российских вузов. С этой целью будут формироваться предложения и оказываться консультационные услуги по встраиванию в существующие и вновь создаваемые магистерские программы инженерно-технической направленности профильных дисциплин и электронных курсов, а также учебных проектов, ориентированных на запросы реальных компаний и предприятий.

С целью эффективного распространения цифрового контента и достижения целевых аудиторий создаваемые образовательные ресурсы будут размещаться на профильном образовательном портале edunano.ru, а также иных открытых массовых онлайн-платформах – Национальная платформа «Открытое образование» (openedu.ru), Современная цифровая образовательная среда (online.edu.ru), Coursera (coursera.org) и др.

Для соответствия современным тенденциям развития онлайн-образования и обеспечения удобства пользователей при работе с цифровым контентом будет проведена программная адаптация платформы edunano.ru

для работы с мобильных устройств, доля пользователей которых в целях обучения постоянно возрастает.

3.2. Подпрограмма «Образовательная онлайн-платформа «Стемфорд»

Подпрограмма ориентирована на создание и массовое распространение современных цифровых образовательных ресурсов в области естественных наук, основ нанотехнологий, инженерной деятельности и основ технопредпринимательства с целью привлечения внимания детей и молодежи школьного возраста к сфере высоких технологий и формирования основ научно-технологической культуры, необходимой для успешной самореализации в условиях современного высокотехнологичного общества. Разрабатываемые в рамках Подпрограммы ресурсы смогут использоваться при реализации образовательных программ в общеобразовательных организациях, организациях дополнительного образования детей, в проектах сферы неформального дополнительного образования детей и будут направлены на:

- обновление естественно-научного содержания образовательных программ общего и дополнительного образования детей за счет использования цифровых образовательных ресурсов, акцентирующих внимание на новых научных и технологических идеях и разработках из сферы высоких технологий;

- развитие навыков исследовательской и проектной деятельности школьников;

- предпрофессиональную ориентацию и знакомство школьников с содержанием инженерной деятельности.

Деятельность в рамках Подпрограммы корреспондирует с основными идеями, заложенными в национальном проекте «Образование» (в частности, в федеральных проектах «Современная школа», «Успех каждого ребенка», «Цифровая образовательная среда», «Учитель будущего») в отношении решения таких задач, как:

- существенное увеличение доли детей, охваченных дополнительным образованием технологической и естественно-научной направленностей на базе организаций дополнительного образования и общеобразовательных организаций;

- внедрение новых региональных моделей дополнительного образования с качественно обновленным содержанием образовательных программ, включая программы по приоритетным технологическим направлениям;

- создание современной, безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования;

- предоставление каждому ребенку права выбора и формирования своей образовательной траектории;

- формирование эффективной системы выявления талантов у детей и молодежи, направленной на самоопределение и профессиональную ориентацию;

- обеспечение возможности для непрерывного и планомерного повышения квалификации педагогических работников, в том числе на основе использования современных цифровых технологий.

Также Программа корреспондирует с задачей вовлечения в предпринимательскую деятельность молодежи в возрасте 14-17 лет национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы» (федеральный проект «Популяризация предпринимательства»).

Кроме того, Подпрограмма ориентирована на реализацию Концепции деятельности Фонда инфраструктурных и образовательных программ по направлению «Квалифицированные кадры, профессиональное образование» в части содействия повышению интереса к естественно-научным специальностям у детей и молодежи.

Ключевыми продуктами Подпрограммы являются образовательная онлайн-платформа «Стемфорд» (stemford.org) и размещенные на ней цифровые образовательные ресурсы, разработанные с привлечением педагогов, ведущих ученых и представителей высокотехнологичного бизнеса, – онлайн-лекции, интерактивные электронные курсы, сетевые дистанционные проекты, дистанционные эксперименты, учебные видео, программы организации кружковой работы, компьютерные образовательные игры и другой контент. Содержание данного контента относится к естественно-научному образовательному профилю (STEM), включая основы нанотехнологий и инженерной деятельности, и охватывает такие технологические направления, как наноэлектроника и фотоника, покрытия и модификация поверхности, новые материалы, биофармацевтика, ядерная медицина, солнечная энергетика, ветроэнергетика, гибкая электроника и другие высокотехнологичные области знаний.

В рамках данной Подпрограммы будут реализовываться следующие виды деятельности:

– разработка цифровых образовательных ресурсов по различным направлениям сферы высоких технологий для разных возрастных категорий школьников, включая начальную ступень обучения, а также для педагогических работников и образовательных организаций;

– организация проектной и исследовательской деятельности школьников в области естественных наук и основ нанотехнологий с использованием образовательных ресурсов проекта «Стемфорд»;

– наполнение цифровым контентом и развитие сервисов онлайн-платформы «Стемфорд» в целях соответствия основным тенденциям онлайн-образования, включая создание индивидуальных образовательных траекторий обучаемых, формирование цифрового портфолио, использование техник геймификации для вовлечения и удержания целевой аудитории, представление технических устройств и процессов с использованием технологий 3D, VR/AR визуализации, сервисы тьюторского сопровождения школьников и педагогов при работе с образовательными ресурсами, доступ к контенту с мобильных устройств, микрообучение и др.;

– техническая поддержка, развитие и интеграция с онлайн-платформой «Стемфорд» образовательной платформы «Цифровой Наноград», базовая версия которой создана в 2019 году в рамках программы «Школьная лига РОСНАНО на период 2019 – 2021 годов», с целью обеспечения использования образовательного контента Подпрограммы в рамках проекта «Школьная лига РОСНАНО».

Важнейшим направлением деятельности по Программе станет массовое распространение цифрового контента, созданного в рамках проекта «Стемфорд», за счет расширения аудитории проекта. Это будет достигаться за счет следующих мероприятий.

1. Вхождение в федеральные (национальный проект «Образование»), региональные и партнёрские образовательные проекты в сфере дополнительного образования и профориентации детей и молодежи – детские технопарки «Кванториумы», региональные центры выявления и поддержки одаренных детей, работающие по модели Образовательного центра «Сириус», центры молодежного творчества, кружковое движение НТИ, проект «Школьная лига РОСНАНО», всероссийская интернет-олимпиада МГУ имени М.В. Ломоносова и Фонда инфраструктурных и образовательных программ «Нанотехнологии – прорыв в будущее!» и др.

2. Привлечение в проект «Стемфорд» образовательных организаций, расположенных в зарубежных государствах (преимущественно в странах СНГ) и ведущих преподавание на русском языке.

3. Выход на родительскую аудиторию как на потребителей, способных оплачивать услуги в сфере неформального дополнительного образования для своих детей. В этом случае родительская плата станет дополнительным источником финансирования Программы.

Также будет вестись разработка современных цифровых образовательных ресурсов в идеологии «обучения, основанного на игре» (Game Based Learning), когда обучение глубоко интегрируется в игровой процесс и становится неотъемлемой и органичной частью сценария игры. Включение в Подпрограмму такой деятельности соответствует ведущим мировым тенденциям в области онлайн-обучения и позволяет позиционировать АНО «еНано» как один из центров передовых практик неформального дополнительного образования российских школьников.

В этой связи продолжится работа по развитию проекта «Аллотроп», в котором в период 2017-2019 годов были созданы начальные версии образовательных компьютерных игр: квеста «С60 Аллотроп» и сетевой геймифицированной платформы «Аллотроп: Реакция», ориентированных на развитие метапредметных образовательных результатов по естественно-научным дисциплинам и обучение основам программирования.

Основное содержание деятельности будет связано с развитием новых сюжетных линий в игре, пополнением игрового контента новыми заданиями, получением и интерпретацией пользовательской аналитики, продвижением данных игровых продуктов среди целевой аудитории (включая организации общего и дополнительного образования детей). Предполагается, что совокупная доля пользователей данных продуктов составит на конец реализации Программы не менее 20% от общего числа зарегистрированных пользователей онлайн-платформы «Стемфорд».

Особое внимание в рамках Подпрограммы будет уделено работе с педагогическими кадрами организаций общего и дополнительного образования детей. С целью обеспечения методической поддержки педагогов и широкого распространения создаваемых цифровых ресурсов будет вестись:

- разработка и реализация программ повышения квалификации педагогов по тематике организации естественно-научного образования, проектной и исследовательской деятельности школьников, ориентированной на использование цифровых ресурсов, созданных в рамках Подпрограммы (эта деятельность будет осуществляться АНО «еНано» как самостоятельно, так и в сотрудничестве с федеральными и региональными учреждениями системы повышения квалификации педагогических кадров);

- подготовка учебно-методических материалов для педагогических работников по использованию цифровых образовательных ресурсов для организации урочной, внеурочной деятельности в школах и кружковых занятий в организациях дополнительного образования детей;

- проведение образовательных и информационных мероприятий для педагогов в дистанционном (вебинары, онлайн-конференции, конкурсы) и очном форматах (ежегодная научно-практическая конференция «Территория STEM», семинары в регионах Российской Федерации для педагогов).

Раздел 4. Показатели реализации Программы

В нижеследующей Таблице приведен перечень показателей и их значения, сформированные с учетом результатов, достигнутых в ходе реализации Программы 2017-2020.

Показатели реализации Программы	Итоги к концу 2019 года	2020 год	2021 год	2022 год
1. Количество электронных образовательных модулей и других цифровых ресурсов, в том числе: (нарастающим итогом)	2002	2150	2300	2450
<i>1.1 разработанных в рамках Подпрограммы 1</i>	<i>721</i>	<i>801</i>	<i>881</i>	<i>961</i>
<i>1.2 разработанных в рамках Подпрограммы 2</i>	<i>61</i>	<i>76</i>	<i>91</i>	<i>106</i>
<i>1.3 отобранных из внешних источников</i>	<i>1220</i>	<i>1273</i>	<i>1328</i>	<i>1383</i>
2. Количество специалистов, педагогов и учащихся, обученных в рамках Программы, в том числе: (ежегодно, не менее)	-	4500	4500	4500
<i>2.1 обученных в рамках Подпрограммы 1</i>	<i>-</i>	<i>1500</i>	<i>1500</i>	<i>1500</i>
<i>2.2 обученных в рамках Подпрограммы 2</i>	<i>-</i>	<i>3000</i>	<i>3000</i>	<i>3000</i>
3. Количество организаций, использующих ресурсы и услуги Программы, в том числе: (ежегодно, не менее)	-	110	140	170
<i>3.1 использующих ресурсы и услуги Подпрограммы 1</i>	<i>-</i>	<i>30</i>	<i>40</i>	<i>50</i>
<i>3.2 использующих ресурсы и услуги Подпрограммы 2</i>	<i>-</i>	<i>80</i>	<i>100</i>	<i>120</i>
4. Количество участников просветительских и профориентационных мероприятий Программы, в том числе: (ежегодно, не менее)	-	2500	3000	4000
<i>4.1 проведенных в рамках Подпрограммы 1</i>	<i>-</i>	<i>1500</i>	<i>2000</i>	<i>2500</i>
<i>4.2 проведенных в рамках Подпрограммы 2</i>	<i>-</i>	<i>1000</i>	<i>1000</i>	<i>1500</i>
5. Количество пользователей, зарегистрированных на онлайн-платформах Программы, в том числе: (ежегодно, не менее)	-	6000	6000	6000
<i>5.1 используемых в рамках Подпрограммы 1</i>	<i>-</i>	<i>3000</i>	<i>3000</i>	<i>3000</i>
<i>5.2 используемых в рамках Подпрограммы 2</i>	<i>-</i>	<i>3000</i>	<i>3000</i>	<i>3000</i>

