

Заявка на участие в районном конкурсе инновационных продуктов

1. Информация об образовательной организации – участнике конкурса

- 1.1. Полное наименование образовательной организации: *Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение школа № 54 Красносельского района Санкт-Петербурга*
- 1.2. ФИО руководителя образовательной организации: *директор школы – Никитина Ольга Петровна*
- 1.3. Телефон/факс образовательной организации: *(812) 617-48-28*
- 1.4. Адрес электронной почты образовательной организации: dir.sch54@obr.gov.spb.ru
- 1.5. Адрес сайта образовательной организации в Интернете (с указанием страницы, на которой размещена информация об инновационном продукте): <http://shkola54.ru/>, <http://shkola54.ru/innovatsionnaya-deyatelnost>
- 1.6. Информация о форме инновационной деятельности, осуществляемой образовательной организацией, в результате которой создан инновационный продукт, предъявляемый на конкурс: *реализация инновационной программы в рамках инновационной деятельности Центра инновационного педагогического поиска ГБОУ школа № 54 в период 2019-2020 гг.*

2. Информация об инновационном продукте

- 2.1. Наименование инновационного продукта: *Комплекс программ внеурочной деятельности по формированию инженерного мышления «Портфель современного учителя»*
- 2.2. Авторский коллектив:
 - директор школы - Никитина Ольга Петровна,
 - зам. директора по учебной работе – Пацановская Светлана Владимировна,
 - зам. директора по учебной работе – Макеева Оксана Станиславовна,
 - зам. директора по учебной работе – Бачурина Юлия Анатольевна,
 - методиста (научный руководитель) – Залаутдинова Светлана Евгеньевна

2.3. Форма инновационного продукта

2.3.1	Программа	V
-------	-----------	---

2.4. Номинация

2.4.1.	Образовательная деятельность	V
--------	------------------------------	---

2.6. Тематика инновационного продукта:

2.6.2.	Развитие дошкольного и общего образования	V
--------	-------------------------------------------	---

3. Описание инновационного продукта

3.1. Ключевые положения, глоссарий.

Ключевые положения:

В XXI веке лидерами мирового развития выступают те страны, которые способны создавать инновационные технологии и на их основе формировать собственную мощную научную, промышленную и экономическую базу. Качество инженерной подготовки становится одним из главных условий конкурентоспособности государства и, что принципиально важно, фундаментом для его экономической и технологической независимости.

В 2014 году в послании к Федеральному собранию Президент РФ В.В. Путин указал на то, что инженерное образование в РФ нужно вывести на мировой уровень. В связи с этим важным направлением развития образования становится формирование инженерного

мышления и инженерной культуры на всех уровнях общего образования.

В связи с требованиями времени и новыми вызовами общества ГБОУ школа № 54 Красносельского района Санкт-Петербурга в период 2019-2020 гг. внедрила и реализовала инновационный проект «Успешное будущее: развитие инженерно-математического мышления у учащихся школы» в рамках инновационной деятельности Центра инновационного педагогического поиска.

В ходе работы над проектом были разработаны и реализованы программы внеурочной деятельности, построенные на основе решения кейсов (ситуационных задач). Данные программы и отдельные кейсы (ситуационные задачи) вошли в конкурсный пакет материалов инновационного продукта.

Комплекс программ внеурочной деятельности по формированию инженерного мышления «Портфель современного учителя» состоит из 2-х частей:

1. Программы внеурочной деятельности по формированию инженерного мышления <https://yadi.sk/d/Na1KfxmPKqAfkw>:

- 1.1. Рабочая программа внеурочной деятельности по общекультурному направлению «Дизайнер», 2 класс
- 1.2. Рабочая программа внеурочной деятельности по общекультурному направлению «Айтишник», 2 класс
- 1.3. Рабочая программа внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению «Проектная деятельность», 3 класс
- 1.4. Рабочая программа внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению «Квадривиум», 4 класс
- 1.5. Рабочая программа внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению «Юный инженер», 4 класс
- 1.6. Рабочая программа внеурочной деятельности по духовно-нравственному направлению «Литературное краеведение», 12-14 лет
- 1.7. Рабочая программа внеурочной деятельности по научно-познавательному направлению «Бионика. Решение инженерных и дизайнерских задач бионическим методом», 8 класс
- 1.8. Рабочая программа внеурочной деятельности по общеинтеллектуальному направлению «Ландшафтный дизайн пришкольного участка», 13-15 лет
- 1.9. Рабочая программа внеурочной деятельности по интеллектуально-познавательному направлению «Деловая коммуникация на английском языке», 15 лет

2. Банк кейсов (ситуационных задач) для развития инженерного мышления <https://yadi.sk/d/ZokWWJwggw0XFwg>:

- 2.1. Ситуационная задача № 1 «Создание рисунка «Крепость», метапредметная (информатика)
- 2.2. Ситуационная задача №2 «Создание рисунка «Соты», метапредметная (информатика)
- 2.3. Ситуационная задача №3 «Редактор», начальная школа
- 2.4. Ситуационная задача №4 «Логотип», начальная школа
- 2.5. Ситуационная задача №5 «Тайга хлипких не любит», метапредметная (литература)
- 2.6. Ситуационная задача №6 «Метель-судьба», метапредметная (литература)
- 2.7. Ситуационная задача №7 «Страна «Геометрия», начальная школа
- 2.8. Ситуационная задача №8 «В мире животных», метапредметная (ИЗО)
- 2.9. Ситуационная задача №9 «Золотое сечение», метапредметная (МХК)
- 2.10. Ситуационная задача №10 «Маскарад», метапредметная (технология)
- 2.11. Ситуационная задача №11 «Школьная юбка», метапредметная (технология)
- 2.12. Ситуационная задача №12 «Интервью онлайн», метапредметная (английский язык)
- 2.13. Ситуационная задача №13 «Как правильно питаться», метапредметная (английский язык)

- 2.14. Ситуационная задача №14 «Кто и как живет в СНГ», метапредметная (обществознание)
- 2.15. Ситуационная задача №15 «Дизайн помещения классной комнаты», метапредметная (технология)
- 2.16. Ситуационная задача №16 «Дизайн школьного двора», метапредметная (технология)
- 2.17. Ситуационная задача №17 «Дизайн обложки», метапредметная (технология)
- 2.18. Ситуационная задача №18 «Дизайн стеклянных бутылок», метапредметная (технология)
- 2.19. Ситуационная задача №19 «Почему у слона ноги как тумбы?», метапредметная (биология)
- 2.20. Ситуационная задача №20 «От птицы к самолету», метапредметная (физика)
- 2.21. Ситуационная задача №21 «Архитектура заимствует у природы удачные решения «Яйцо», метапредметная (физика)
- 2.22. Ситуационная задача №22 «Архитектура заимствует у природы удачные решения «Соты», метапредметная (физика)
- 2.23. Ситуационная задача №23 «Расчет количества места, необходимого для устройства стоянок для автомобилей, детской площадки и парковой зоны на придомовой территории многоквартирного жилого дома», метапредметная (математика)
- 2.24. Ситуационная задача №24 «Разноцветный мир», метапредметная (ИЗО)
- 2.25. Ситуационная задача №25 «Что нам стоит, Дом Мечты построить», начальная школа
- 2.26. Ситуационная задача №26 «Ремонт в гостевой комнате в Доме Мечты», начальная школа
- 2.27. Ситуационная задача №27 «Откуда есть пошла Русская земля...», метапредметная (история)

Инновационные процессы в системе образования требуют новой организации системы в целом, поэтому особое значение придается внеурочной деятельности, которая может быстрее и гибче реагировать на прорывы в научных и технологических исследованиях, на постоянно меняющиеся условия современного мира. Формирование мотивации развития обучения школьников, а также творческой, познавательной и проектной деятельности – вот главные задачи, которые стоят сегодня перед педагогом в рамках ФГОС.

Важно обратить внимание, что значимую часть, предложенного методического материала по формированию инженерного мышления, составляют работы, предназначенные для начальной школы и это логично в ситуации, когда инновационная деятельность только осваивается школой. Предлагаемые мероприятия по внедрению программы внеурочной деятельности, построенных на основе решения кейсов (ситуационных задач), являются **пропедевтикой формирования инженерного мышления в школьном возрасте.**

Грамотно организованная пропедевтическая работа со школьниками создает базу для дальнейшего развития основ инженерного мышления.

Основная идея программ внеурочной деятельности: популяризация предметов естественно-научного цикла, престиж инженерно-технических специальностей.

Цель: создание у школьников представления об инженерии как сфере деятельности; формирование научного и технического подхода к изучению мира.

Задачи инженерного образования в начальной школе:

- формирование у учащихся интереса к науке и технике;
- вовлечение учащихся в проектную, исследовательскую и проектно-конструкторскую деятельность;
- развитие и поддержка технической любознательности;
- формирование основ конструкторской мысли и конструкторской грамотности;
- создание условий для технического творчества.

Основной принцип – «обучение действием»!

С основами инженерных знаний ученики знакомятся на каждом занятии. При изучении любой темы учитель отдает предпочтение методам и приемам, способствующим развитию инженерного мышления: конструирование, создание моделей, наблюдение за процессами, кейс-методы, проблемный метод, учебно-исследовательская и проектная деятельность.

Ожидаемые результаты:

- популяризация научно-технического знания среди учащихся начальной школы;
- формирование у школьников позитивного мнения о высокой роли и перспективности творческой работы в научно-технической сфере;
- развитие у младшего школьника опыта общения с природой, умения наблюдать и исследовать явления окружающего мира с помощью простых инструментов сбора и обработки данных;
- вовлечение школьников в проектно-исследовательскую и инженерную деятельность;
- создание условий для реализации потенциала учащихся, склонных к научно-техническому и инженерному творчеству;
- создание условий для осознанного выбора учащимися будущей профессии.

Глоссарий:

Внеурочная деятельность – совокупность разных видов внеучебной, внеурочной активности, при реализации которых учащиеся наиболее успешно осваивают основную образовательную программу, достигают личностных и метапредметных результатов. Внеурочная деятельность в школе представляет собой инновацию Государственного образовательного стандарта и является неотъемлемым элементом школьного образования в целом, ставящим задачу перед педагогическим коллективом, организовать развивающую среду для обучающихся.

Программа внеурочной деятельности – основное содержание внеурочной деятельности: планируемые результаты освоения курса (личностные и метапредметные); содержание курса с указанием форм организации и видов деятельности; тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

Инженерное мышление – системное творческое техническое мышление, позволяющее видеть проблему целиком с разных сторон, видеть связи между ее частями. Инженерное мышление позволяет видеть одновременно систему, надсистему, подсистему, связи между ними и внутри них, причем для каждой из них – видеть прошлое, настоящее и будущее. Основой инженерного мышления являются высокоразвитое творческое воображение и фантазия, владение методологией технического творчества, позволяющей сознательно управлять процессом генерирования новых идей. Инженерное мышление должно опираться на хорошо развитое воображение и включать различные виды мышления: логическое, творческое, наглядно-образное, практическое, теоретическое, техническое, пространственное и др.

Кейсы (ситуационные задачи) – ситуационные задачи, основанные на методе кейсов, помогают освоить правила ведения дискуссии. В ходе дискуссии не только находится решение проблемы, но каждый обучаемый принимает участие в исследовании, анализе и сопоставлении различных точек зрения, что приводит к более точному и полному пониманию проблемы. Метод решения ситуационных задач – инструмент, позволяющий применить теоретические знания к решению практических задач. Метод способствует развитию у обучающихся самостоятельного мышления, умения выслушивать и учитывать альтернативную точку зрения, аргументированно высказать свою. Одновременно метод решения ситуационных задач выступает и как образ мышления преподавателя, его особая парадигма, позволяющая по-иному думать и действовать, обновлять свой творческий потенциал.

3.2. Обоснование инновационного характера предлагаемого продукта, включая аналоговый анализ, содержащий перечень материалов (продуктов), аналогичных представляемому инновационному продукту (например, по названию, смыслу, ключевым словам, содержанию и т.п.), сопоставление найденных аналогов с предлагаемым инновационным продуктом, выводы (с указанием отличий инновационного продукта от аналогов).

В процессе работы над инновационным проектом по формированию инженерного мышления школьников были изучены следующие материалы:

Статья	Аннотация, ключевые слова
<p>Зуев, П.В., Кошечева, Е.С. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения // Педагогическое образование в России. 2016. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-inzhenerenogo-myshleniya-uchaschihsya-v-protssesse-obucheniya</p>	<p>В статье рассматриваются вопросы формирования инженерного мышления у обучаемых на основе принципа преемственности и метапредметности. Указаны основные причины возникновения дефицита инженерных кадров в нашей стране и особенности подготовки инженерных кадров на современном этапе развития. Представлена таксономия Блума для определения основных видов деятельности современного инженера, последовательность развития инженерного мышления детей начиная с детского сада и заканчивая старшими классами общеобразовательной школы. Рассмотрены цели, содержание учебного материала и видов деятельности для каждого возраста, предложены показатели для оценки уровня сформированности инженерного мышления учащихся. Отмечены психологические особенности формирования инженерного мышления. Определены основные проблемы, возникающие в результате развития инженерного мышления школьников в образовательных организациях. Ключевые слова: инженерное мышление; метапредметность; преемственность; основное и дополнительное образование; цели и содержание образования; мониторинг уровня сформированности.</p>
<p>Бормотова, А.Г., Мамалыга, Р.Ф. Методические аспекты использования метода проектов и метода обратной мозговой атаки при формировании инженерного мышления у младших школьников в рамках внеурочной деятельности // Педагогическое образование в России. 2016. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-aspekty-ispolzovaniya-metoda-proektov-i-metoda-obratnoy-mozgovoy-ataki-pri-formirovaniy</p>	<p>В статье обобщается практический опыт по формированию инженерного мышления у учащихся 1-6 классов на занятиях математического кружка «СаМоКаТ» при Уральском государственном педагогическом университете. Статья посвящена проблеме мотивации школьников к выбору инженерных профессий. В ней уточнено и расширено понятие «инженерное мышление», определены уровни развития инженерного мышления по всем его компонентам. Авторы выделяют и обосновывают необходимость формирования инженерного мышления с младшего школьного возраста, в том числе и через систему дополнительного образования, которое при правильно организованном обучении обеспечит целостный подход к восприятию инженерных проблем, развитию креативного мышления, способности к командной работе. Основное внимание акцентируется на методе проектов и методе обратной мозговой атаки. Прделанная работа способствовала овладению необходимыми технологическими знаниями. Ребята получили опыт в постановке цели и решении задач, учились точно выражать свои мысли, аргументировать высказывания. У обучающихся формировалось умение анализировать состав, структуру, устройство и принцип</p>

inzhenernogo-myshleniya-u	<p>работы технических объектов в измененных условиях, презентовать свои возможности и реализовывать результат деятельности, бесконфликтно решать проблемные ситуации. Можно сделать вывод о том, что в процессе работы был сформирован первый, а у отдельных учащихся - второй уровень всех компонент инженерного мышления.</p> <p>Ключевые слова: внеклассная работа; инженерное мышление; уровни инженерного мышления; метод проектов; этапы проектной деятельности; прямая мозговая атака; обратная мозговая атака; модификация мозгового штурма.</p>
<p>Лазарева, С.А., Марчук, Т.Л. STEM-технология как средство формирования инженерного мышления школьников // Пермский педагогический журнал. 2019. №10. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/stem-tehnologiya-kak-sredstvo-formirovaniya-inzhenernogo-myshleniya-shkolnikov</p>	<p>Статья посвящена рассмотрению вопроса о формировании инженерного мышления школьников на уровне общего образования через использование STEM-технологии, раскрывается ее сущность и преимущества. Основной акцент сделан на использовании STEM-технологии во внеурочной деятельности, а именно при проведении учебных практик по конструированию. Даются рекомендации к составлению программы учебной практики, направленной на формирование у обучающихся инженерных навыков. Рассмотрено использование STEM-технологии на примере учебной практики «Конструирование транспортного средства для грузоперевозок по воде».</p> <p>Ключевые слова: инженерное мышление, STEM-технология, навыки и умения, учебная практика, метапредметные образовательные результаты.</p>
<p>Нешумаев, М.В., Колесникова, А.С., Цоцко, Т.В. Психолого-педагогические аспекты проблемы развития инженерного мышления младших школьников // Universum: психология и образование. 2017. №11 (41). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/psihologo-pedagogicheskie-aspekty-problemy-razvitiya-inzhenernogo-myshleniya-mladshih-shkolnikov</p>	<p>В исследовании анализируются теоретические основы и собственное содержание понятия «инженерное мышление» так, как оно позиционируется внутри общенаучного и прикладного педагогического дискурса. Особое внимание уделено определению основ общей организации и приоритетных форм учебного процесса формирования первичных технических и инженерных навыков в восприятии, мышлении и практической учебной деятельности младших школьников, отмечены психологические и физиологические особенности организации и проведения учебных занятий для учащихся данной возрастной группы, раскрыто социальное содержание инженерной деятельности и ее роли и значения в обеспечении стабильности научно-технического прогресса, стоящим в связи с этим перед системой инженерно-технического образования вопросам, и поиску возможных ответов на них.</p> <p>Ключевые слова: инженерное мышление, общенаучный и педагогический дискурс, структура и состав инженерного мышления, системность и междисциплинарность, психофизиологические особенности раннего школьного возраста, целевая учебная деятельность, учебное конструирование, образовательная траектория, проект инженерной профессии будущего.</p>
<p>Минкин, А.В., Костин, А.В., Костина, Н.Н., Попова, Л.И. Развитие инженерного мышления школьников с помощью</p>	<p>В статье рассматривается вопрос развития инженерного мышления и ранней профориентации школьников на кружке «Образовательная робототехника». Основу работы этого кружка составляет так называемое легоконструирование, то есть конструирование на основе продукции компании</p>

<p>занятий по робототехнике // Мир науки. Педагогика и психология. 2017. №1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/razvitiye-inzhenerenogo-myshleniya-shkolnikov-s-pomoschyu-zanyatiy-po-robototekhnike</p>	<p>«LEGO». С помощью конструктора «LEGO» можно собирать человекоподобные механизмы, обладающие требуемыми свойствами. Такие занятия оказывают большое влияние на развитие инженерного мышления детей, они получают представление о работе конструкторов, программистов, электриков и т.п. Ключевые слова: профориентация; робототехника; робототехнические соревнования; Juniorskills; легоконструирование.</p>
<p>Мокляк Д.С. Ситуационные задачи как средство повышения качества математического образования обучающихся // Вестник СМУС74. 2016. №4 (15). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/situatsionnye-zadachi-kak-sredstvo-povysheniya-kachestva-matematicheskogo-obrazovaniya-obuchayuschihся</p>	<p>В статье рассмотрены проблемы применения ситуационных (практико-ориентированных) задач в математическом образовании, а также рассмотрены варианты применения их в школьном и вузовском образовании при подготовке будущего учителя. Ключевые слова: ситуационные задачи, практико-ориентированные задачи, математическое образование.</p>
<p>Калинина, У.В. Формирование инженерно-технического мышления обучающихся через внеурочную деятельность образовательных организаций // Актуальные проблемы профессионального образования: цели, задачи и перспективы развития: Сборник научных статей по материалам 14-ой всероссийской заочной научно-практической конференции 21 апреля. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2016. – 322 с. URL: https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26547228&</p>	<p>В статье рассматривается вопрос формирования инженерно-технического мышления обучающихся через внеурочную деятельность образовательных организаций. Предлагается комплекс мер для их формирования. Анализируются социально-экономические эффекты и особенности данного проекта. Ключевые слова: проект, инженерно-техническое мышление, внеурочная деятельность, образовательная организация.</p>
<p>Плашинова, Е.А., Гуляева, А.С. Современные представления о формировании и развитии математически</p>	<p>В данной статье приводится анализ современного представления о формировании математических, инженерно-технических и информационно-технологических компетенциях. Ключевые слова: предметные компетенции, метапредметные</p>

<p>и инженерно-технических компетенций при проведении внеурочной деятельности // Инновационная наука. 2020. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-predstavleniya-o-formirovanii-i-razviti-matematicheskikh-inzhenerno-tehnicheskikh-kompetentsiy-pri-provedenii-vneurochnoy</p>	<p>компетенции, двухуровневые инженерные соревнования, робототехника, внеурочная деятельность.</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Анализ публикаций по проблеме формирования инженерного мышления у школьников дает основания нам сделать вывод, что за последние годы, начиная с 2014 года, когда Президент РФ В.В. Путин обратился с посланием к Федеральному собранию о важности развития образования в направлении формирования инженерного мышления и инженерной культуры на всех уровнях общего образования, программам данного направления стало уделяться особое внимание.

Вызовы современного общества в быстро меняющемся мире, диктуют новые требования и для выпускников школ. Поэтому, так важно способствовать развитию новых компетенций у обучающихся в комплексе, в том числе математических, инженерных, информационных, коммуникационных. Кроме того, современные исследователи выражают единое мнение о том, что метапредметность, направленная на устранение разобщенности знаний школьника, разделенных по отдельным предметам, и получение им представлений о целостной картине мира, является основополагающим звеном в организации образовательного процесса в инженерном направлении.

Таким образом инженерная компетенция будет формироваться в результате целенаправленной метапредметной деятельности. При целостном развитии различных способностей у учащихся будет выстраиваться естественно научная картина мира с инженерным уклоном. Что даст возможность использовать приобретённые и отработанные навыки для решения возникающих в повседневной жизни задач и ситуаций.

Остановимся на детальном разборе лишь некоторых источников.

Нам близка позиция исследователей Зуева П.В. и Кошечевой Е.С., которые обобщают накопленные теоретические знания и практический опыт в своем труде «Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения». При составлении программ и разработке кейсов (ситуационных задач), мы опирались на данные этого исследования, в том числе.

Так для оценки уровня сформированности умения авторы использовали таксономию Блума, которая позволяет конкретизировать диагностические цели по формированию инженерно-технического мышления. Известно, что Блум выделяет шесть категорий, которые расположены по степени усложнения характера познавательной деятельности: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка.

Зуев П.В. и Кошечева Е.С предложили таблицу, в которой, представленные показатели создают целостное представление о деятельности будущего инженера и позволят более полно представить основные элементы деятельности обучающихся в процессе формирования инженерного мышления с учетом возрастных особенностей, уровня обученности и специфики психических процессов.

Развитие инженерного мышления у учащихся в процессе обучения

	Дошкольное	Начальное	Основное	Старшее
Цели	Познакомить с познавательной, научной и преобразовательной деятельностью	Сформировать представления о новых горизонтах науки и их применении в практике	Познакомить учащихся с современными научными открытиями и результатами их внедрения	Сформировать умение анализировать, оценивать, интерпретировать, преобразовывать, применять методы познания творческой деятельности в работе современного инженера
Содержание	Живая и неживая природа, природные явления, виды природных явлений и их особенности, виды познавательной деятельности и их характеристики	Физические, химические основы действия технических игрушек, современных бытовых приборов, технических устройств, предметов домашнего обихода	Законы, послужившие основой разработки технических устройств, их принципы действия, особенности создания современных приборов, измерительных комплектов	Анализ и оценка технического решения различных объектов, устройств, приборов, систем
Деятельность	Основной вид деятельности – опытно-поисковый, позволяющий максимизировать взаимодействие с материальным объектом	Исследовательско-проектная, поисковая деятельность, позволяющая получить представление о теоретических основах и принципах действия	Самостоятельная, экспериментальная, исследовательская, проектно-конструкторская, изобретательская деятельность	Аналитическая, оценочная, исследовательская, конструкторская, преобразовательная, созидательная, инновационная
Мониторинг результатов	Сформировать представление о разных видах деятельности, устойчивый познавательный интерес к изучению предметов окружающей действительности	Устойчивый познавательный интерес, переходящий во внутреннюю мотивацию к изучению предметов естественно-научного, математического, информационно-технологического цикла, желание изучать и исследовать технический объект	Сформированное желание познавать, исследовать, конструировать, проектировать, изобретать	Наличие умений анализировать, оценивать, преобразовывать и внедрять

Лазарева С.А. и Марчук, Т.Л. для формирования инженерного мышления школьников рекомендуют использовать STEM-технологии. Термин STEM впервые появился в школьной программе американского образования. Он был введен для того, чтобы усиленно развивать и усиливать компетенции обучающихся в научно-техническом направлении. STEM: Science (наука), Technology (технологии), Engineering (инженерия), Math (математика).

Педагогическая STEM-технология также предполагает осуществление комплексного междисциплинарного подхода, сочетающим в себе естественные науки с технологиями, инженерией и математикой. Как и в жизни, все предметы интегрированы и взаимосвязаны в единое целое, что позволяет сформировать у учащихся целостное мировосприятие. Только упор в предлагаемой авторами технологии делается на проектную деятельность, в отличие от предложенных нами программ внеурочной деятельности, построенной на основе решения кейсов (ситуационных задач).

Отдельно нужно остановиться на применении метода решения кейсов (ситуационных задач). В научной литературе не так много исследований на эту тему применительно проблеме формирования инженерного мышления у школьников. Однако, руководствуясь тем, что «инженерное мышление - это системное техническое мышление с элементами творческой деятельности, включающее в себя разные смежные типы мышлений (Лебедева Т.Н.)» в том числе математическое, а в некоторых источниках математическое мышление является основополагающим, то можно смело использовать технологии применения кейс-технологий для развития инженерного мышления. Так исследователь Мокляк Д.С. в статье «Ситуационные задачи как средство повышения качества математического образования обучающихся» пишет о заполнении пробелов в знаниях и навыках обучающихся, увеличении их мотивации к обучению, об умении применять полученные знания на практике, в повседневной жизни, на уровне компетенций, благодаря развитому математическому мышлению. Для описания значимости применения метода решения кейсов (ситуационных задач) автор приводит в пример цитату Савельевой М.Г., которая рассматривает кейс-метод как инновационный метод обучения, который «учитывает все особенности предмета и формирует необходимые знания, умения и навыки, суть которого заключается в осмыслении обучающимся реальной жизненной ситуации, описание которой одновременно отражает не

только какую-либо практическую проблему, но и актуализирует определенный комплекс знаний, который необходимо усвоить при разрешении данной ситуации (кейса)".

Если говорить о внеурочной деятельности, то мнения исследователей близки по сути. Внеурочная деятельность, организованная с целью формирования инженерного мышления, способствует исправлению ситуации, когда однотипные занятия снижают интерес к предмету, а учителя не всегда имеют возможность, обусловленную рамками учебной программы, к выстраиванию метапредметных связей в рамках своего предмета. Кроме того, во внеурочной деятельности ребенок испытывает некую психологическую свободу от созданных рамок, от оценок, от мнения родителей и одноклассников.

Некоторые инновационные продукты, представленные и разработанные к настоящему времени в Санкт-Петербурге по инженерной тематике:

ГБОУ школа № 519 Московского района Санкт-Петербурга. Инновационный продукт «Организация внеурочной деятельности, ориентированной на выбор инженерных профессий» http://school519.spb.ru/?page_id=126

ГБОУ лицей №179 Калининского района Санкт-Петербурга. Инновационный продукт Методическое пособие «Образование в течение всей жизни. Системная инженерия. От теории к практике», http://lyceum179.ru/?page_id=22967

Центр детского (юношеского) технического творчества Московского района Санкт-Петербурга. Интернет-ресурс "Инженерные 3D-технологии школьникам", <http://www.cdutt.ru/innovproekt.html>

ГБОУ СОШ № 503 Кировского района Санкт-Петербурга. Инновационный продукт «Воспитание у школьников ценностного отношения к профессии инженера», <http://inginiring503.blogspot.com/>

Центр внешкольной работы с детьми и молодежью Калининского района Санкт-Петербурга «Академический». Инновационный продукт «Я буду инженером», http://cvrakadem.ru/innovatsionnyy_obrazovatelnyy_proekt/

В предложенных инновационных продуктах представлены работы в основе своей направленные на выбор инженерной профессии или воспитание ценностного отношения к профессиям в сфере инжиниринга.

Отличие нашего продукта в том, что мы акцентировали внимание на формирование инженерного мышления у школьников, подготовку будущих выпускников, которые смогут нестандартно и творчески решать разные задачи и проблемы, в том числе и житейские. И не обязательно, что выпускник школы остановится на выборе инженерной специальности.

Через формирование инженерного мышления, как указывают учёные и практики, происходит решение таких проблем, как повышение учебной мотивации и преодоление формализма в усвоении знаний (Котлярова И.О., Мустафина Д.А.). Сформированное инженерное мышление способствует развитию способностей выпускников нестандартно и творчески решать научные и практические проблемы, действовать не по алгоритму, прогнозировать и адаптироваться к новым ситуациям, проектировать и реализовывать масштабные инновационные проекты (Рожик А.Ю.).

3.3. Обоснование значимости инновационного продукта для решения актуальных задач развития районной системы образования и системы образования Санкт-Петербурга в соответствии с целями.

В апреле 2020 года на площадке Московского международного салона образования 2020 состоялась презентация международного доклада «Универсальные компетенции и новые грамотности: от лозунгов к реальности». Международным консорциумом университетов во главе с Институтом образования Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» были представлены результаты нескольких лет исследования в сфере проектирования и регулирования содержания школьного образования.

На основании этих исследований была предпринята попытка расшифровать и расширить универсальные компетенции предложенные Федеральными государственными образовательными стандартами Российской Федерации.

Общая рамка универсальных компетентностей

Компетентность мышления: понимание, анализ, интерпретация задач; выбор и применение решения задач; креативное мышление, изобретательность; системное мышление, понимание.

Компетентность взаимодействия с другими: кооперативность, сотрудничество; способность договариваться.

Компетентность взаимодействия с собой: саморегуляция, самоконтроль; самоорганизация

Новая грамотность:

Базовая инструментальная грамотность: читательская; математическая; вычислительная и алгоритмическая.

Базовые специальные современные знания и умения: гражданская; финансовая; правовая; экологическая; научная, технологическая; в области здоровья.

Авторы предлагают инновационный взгляд на образование, опираясь на исследования, и не противоречат общепринятым законодательным нормам общего образования. Перечисленные рамки универсальных компетентностей и новой грамотности, дают нам основания полагать, что деятельность в направлении формирования инженерного мышления вполне соответствует вызову времени. А опора на предложенный инновационный продукт: Комплекс программ внеурочной деятельности по формированию инженерного мышления «Портфель современного учителя» может стать отправной точкой для осуществления такой деятельности, так как разработанные программы внеурочной деятельности и ситуационные задачи могут быть использованы как в чистом виде, так и после адаптации к определенным условиям.

3.4. Обоснование актуальности результатов использования инновационного продукта для развития районной системы образования и системы образования Санкт-Петербурга (образовательных, педагогических, социальных, экономических и др.).

1. Комплекс программ внеурочной деятельности по формированию инженерного мышления «Портфель современного учителя» состоит из 2-х частей:

- 9 готовых программ внеурочной деятельности по формированию инженерного мышления <https://yadi.sk/d/Na1KfxmPKqAfw>
- Банк кейсов (27 ситуационных задач) для развития инженерного мышления <https://yadi.sk/d/ZokWWJwgg0XFwg>

2. Все представленные программы внеурочной деятельности прошли апробацию

3. Проведена экспертиза программ внеурочной деятельности: <https://yadi.sk/d/byEchLT1TdBOhw>

4. Выдержки из экспертных заключений:

- *«Новизна данной рабочей программы определена федеральным государственным стандартом основного общего образования. Отличительной особенностью является модульное построение программы, где есть обязательные для изучения модули и вариативный модуль»*

- *«Программа предусматривает включение ситуационной задачи, а также заданий на развитие внимания, памяти, совершенствование воображения, развитие логического мышления, трудность которых определяется не столько содержанием, сколько новизной и необычностью ситуаций»*

- *«Достоинством программы является разработанная методология активизации интеллектуально-творческих проявлений в процессе мыслительной деятельности, которая представлена спецификой структурной компоненты содержательной части программы и отражает научно-теоретический уровень по вектору занимательности»*

- «Курс носит практическую направленность, так как обеспечивает приобретение знаний и умений, позволяющих в дальнейшем использовать их как в процессе обучения, так и в повседневной жизни для решения конкретных задач»

3.5. Обоснование готовности инновационного продукта к внедрению в системе образования Санкт-Петербурга.

Как программы внеурочной деятельности, так и кейсы (ситуационные задачи) полностью готовы к использованию, об этом свидетельствует экспертная оценка программ <https://yadi.sk/d/byEchLT1TdB0hw>. Программы рекомендованы для реализации в рамках внеурочной деятельности общеобразовательной школы.

Анализ анкет для учителей по организации инновационной деятельности в школе показал заинтересованность в продолжении осуществлении инновационной деятельности, интерес к составлению и реализации программ внеурочной деятельности, к конструированию метапредметных ситуационных задач. Данные анкетирования можно посмотреть по ссылке: <https://drive.google.com/file/d/1TdXGYoR-VGo8PRjuN0mvavkvwEixaqe2/view?usp=sharing>

3.6. Обоснование рисков внедрения инновационного продукта в системе образования Санкт-Петербурга.

Возможные риски	Пути преодоления
Неготовность учителей к разработке и реализации программ по внеурочной деятельности в направлении формирования инженерного мышления	Создание и реализация программы внутрифирменного обучения педагогического коллектива школы. У школы 54 такая программа составлена и реализована:
Непонимание тематики направления инновационной деятельности	https://drive.google.com/file/d/1kwcbqeUwaVzvUL-9DWZMMXMHOE6umfxu/view
Отказ учителей от участия в инновационной деятельности из-за увеличения нагрузки в связи с добавлением нового функционала	Административное решение поощрения учителей. Мотивация. Корпоративная культура. Распределение нагрузки.
Узкое понимание родителями и детьми направления инженерного мышления	Организация и проведение разъясняющих мероприятий. Демонстрация полученных результатов уже реализованных проектов.

Представляя заявку на конкурс, гарантируем, что авторы инновационного продукта:

- согласны с условиями участия в данном конкурсе;
- не претендуют на конфиденциальность представленных в заявке конкурсных материалов и допускают редакторскую правку перед публикацией материалов;
- принимают на себя обязательства, что представленная в заявке информация не нарушает прав интеллектуальной собственности третьих лиц.

подпись автора/ов
инновационного продукта

/ Пацановская С.В.
расшифровка подписи

подпись автора/ов
инновационного продукта

/ Макеева О.С.
расшифровка подписи

 подпись автора/ов
 инновационного продукта

/ Бачурина Ю.А. _____
 расшифровка подписи

 подпись автора/ов
 инновационного продукта

/ Залаутдинова С.Е. _____
 расшифровка подписи

 подпись руководителя
 образовательной организации

/ Никитина О.П. _____
 расшифровка подписи

М.П.

« _____ » _____ 20__ г.