

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)  
Институт математики, физики и информатики  
Кафедра технологии и предпринимательства

**Саламачев Сергей Николаевич**  
**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

**Совершенствование системы дополнительного образования сред-  
ствами мобильного Кванториума Красноярского края**  
44.04.01 Педагогическое образование  
Физическое и технологическое образование  
в новой образовательной практике

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ:**

Заведующий кафедрой  
к.т.н., доцент кафедры ТиП Бортновский С.В.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы  
д.п.н., профессор кафедры ФиМОФ Тесленко  
В.И.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Научный руководитель  
к.т.н., доцент кафедры ТиП Шадрин И.В.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Обучающийся Саламачев С.Н.

\_\_\_\_\_  
(дата, подпись)

Красноярск, 2023

## **РЕФЕРАТ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

**Тема магистерской диссертации:** Совершенствование системы дополнительного образования Красноярского края средствами мобильного Кванториума.

**Автор магистерской диссертации:** Саламачев Сергей Николаевич.

**Научный руководитель магистерской диссертации:** кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и предпринимательства КГПУ им В.П. Астафьева Шадрин Игорь Владимирович.

**Актуальность исследования** определяется высокой сложностью организации широкого охвата программами дополнительного образования технической направленности детей, проживающих в сельской местности и малых городах Красноярского края.

**Цель работы:** определение наиболее эффективной модели деятельности мобильного Кванториума в Красноярском крае с точки зрения совершенствования системы дополнительного образования.

**Задачи диссертационного исследования следующие:**

1. Изучить нормативную и отчетную документации системы дополнительного образования Красноярского края и РФ для того, чтобы определить общую организационную рамку деятельности системы ДО в Красноярском крае;
2. Изучить существующую нормативную документацию и методические рекомендации по организации деятельности МК для определения критериев оценки эффективности деятельности МК;
3. Изучить проблемы доступности дополнительного образования для детей, проживающих в малых городах и сельской местности;
4. Описать модель функционирования МК Красноярского края;
5. Изучить результаты деятельности МК Красноярского края в 2020-2023 гг.
6. Провести сравнительный анализ деятельности МК Красноярского края с методическими рекомендациями;



7. Определить возможные изменения в деятельности МК Красноярского края, направленные на совершенствование системы дополнительного образования.

**Объект** исследования – организация дополнительного образования технической направленности.

**Гипотеза** состоит в том, что анализ нормативных документов, методических рекомендаций, данных, полученных на основе опыта реализации проекта в регионе, позволит провести корректировку модели и содержания деятельности мобильного кванториума и получить эффективный инструмент системы дополнительного образования.

В работе применялись такие методы исследования, как эмпирическое и аналитическое обобщения, конкретизация (детальное изучение объекта в реально существующих условиях), сравнивались модели деятельности мобильного Кванториума в разные годы реализации проекта и методические рекомендации по организации деятельности.

Рассмотрена существующую нормативную документацию, на различном уровне регламентирующую деятельность мобильного Кванториума, а также опыт реализации проекта на протяжении трех лет, сделан вывод о целесообразности дальнейшей реализации проекта с базовыми подходами к деятельности, описанными в диссертации и применяемыми в настоящее время, направленными в том числе на совершенствование региональной системы образования.

Предложены конкретные меры, связанные с перспективами дальнейшего развития проекта мобильного Кванториума Красноярского края и направленные на совершенствование системы образования региона.

Объем диссертации - 113 страниц, количество рисунков - 4, 62 использованных источника.

В мае 2023 года в рамках всероссийской с международным участием научно-практической конференции студентов аспирантов и молодых ученых

«Образование и наука в XXI веке: математика, физика, информатика и технологии в смарт-мире» КГПУ им. В.П. Астафьева опубликована статья «Совершенствование системы дополнительного образования Красноярского края средствами мобильного Кванториума».

**Topic of the master's thesis:** Improvement of the system of additional education in the Krasnoyarsk Territory by means of the mobile Quantorium.

**The author of the master's thesis:** Salamachev Sergey Nikolaevich.

**Supervisor of the master's thesis:** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Technology and Entrepreneurship, KSPU named after V.P. Astafieva Shadrin Igor Vladimirovich.

**The objectives of the dissertation research are as follows:**

1. To study the regulatory and reporting documentation of the system of additional education in the Krasnoyarsk Territory and the Russian Federation in order to determine the general organizational framework for the activities of the DL system in the Krasnoyarsk Territory;
2. To study the existing regulatory documentation and methodological recommendations for organizing the activities of the MC in order to determine the criteria for evaluating the effectiveness of the activities of the MC;
3. To study the problems of accessibility of additional education for children living in small towns and rural areas;
4. Describe the functioning model of the Krasnoyarsk Territory IC;
5. To study the results of the activities of the Krasnoyarsk Krai MK in 2020-2023.
6. Conduct a comparative analysis of the activities of the Krasnoyarsk Territory MC with methodological recommendations;
7. Determine possible changes in the activities of the Krasnoyarsk Krai MK, aimed at improving the system of additional education.



**The object of the research** is the organization of additional technical education.

**The hypothesis** is that the analysis of normative documents, methodological recommendations, data obtained on the basis of the experience of implementing the project in the region will make it possible to adjust the model and content of the activity of the mobile quantorium and obtain an effective tool for the system of additional education.

The work used such research methods as empirical and analytical generalizations, concretization (a detailed study of the object in real-life conditions), compared the models of activity of the mobile Quantorium in different years of the project and methodological recommendations for organizing activities.

The existing normative documentation, which regulates the activities of the mobile Quantori-mind at various levels, as well as the experience of implementing the project over the course of three years, is considered; currently aimed, among other things, at improving the regional education system.

Concrete measures are proposed related to the prospects for the further development of the mobile Quantorium project of the Krasnoyarsk Territory and not aimed at improving the education system of the region. The volume of the dissertation is 113 pages, the number of drawings is 4, 62 sources are used.

In May 2023, within the framework of the All-Russian scientific and practical conference with international participation of graduate students and young scientists “Education and science in the XXI century: mathematics, physics, computer science and technology in the smart world”, KSPU named after. V.P. Astafiev, the article “Improving the system of additional education of the Krasnoyarsk Territory by means of the mobile Quantorium” was published.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. Особенности системы дополнительного образования .....	8
1.1. Система дополнительного образования в России .....	8
1.2. Система дополнительного образования Красноярского края.....	12
1.3. Доступность дополнительного образования для детей, проживающих в малых городах и сельской местности.....	16
1.4. Мобильный Кванториум. Федеральные методические рекомендации по созданию мобильных Кванториумов .....	19
ГЛАВА 2. Мобильный Кванториум Красноярского края .....	25
2.1. Модель функционирования мобильного Кванториума Красноярского края	25
2.2. Результаты деятельности мобильного Кванториума Красноярского края в 2020-2023 гг. ....	32
2.3. Сравнительный анализ деятельности мобильного Кванториума Красноярского края с методическими рекомендациями.....	44
2.4. Взаимодействие мобильного Кванториума Красноярского края с системами общего и дополнительного образования .....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	59
Библиографический список .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	75



## **ВВЕДЕНИЕ**

В наше время в Российской Федерации и мире в целом одним из приоритетных векторов развития является развитие научно-технической сферы [58]. В первую очередь данный приоритет связан с созданием технологических преимуществ, которые влекут за собой появление преимуществ экономических [62]. Развитая экономика способствует росту благосостояния граждан, увеличению социального благополучия, опосредованно влияет на демографические показатели.

Одним из факторов, которые закладывают фундамент в основание технологического развития, является подготовка высококвалифицированных кадров [52]. Однако нужно понимать, что такие кадры не могут появиться из ниоткуда - и профориентационная работа, и обучение в школе, и дополнительное образование являются важными составляющими формирования человека, востребованного в современных высокотехнологических и/или цифровых производственных процессах [19].

В Послании Президента Российской Федерации Федеральному собранию от 1 марта 2018 года большое значение уделяется укреплению целостной системы поддержки и развития творческих способностей и талантов наших детей, которая должна охватить всю территорию страны, интегрировать возможности таких высокотехнологичных площадок, как «Кванториумы» [36]. Повышение доступности дополнительного образования детей, обеспечение равных возможностей для их развития и «социальных лифтов» для молодых граждан также обозначены Президентом Российской Федерации как приоритеты государственной политики в сфере образования до 2024 года [44].

Решение проблемы доступности и тиражирования современных моделей дополнительного образования детей в Красноярском крае стоит очень остро ввиду особенностей региона. Красноярский край является вторым по площади субъектом Российской Федерации, его площадь составляет 2 366 797

км<sup>2</sup>, а численность населения порядка 2 875 000 человек. Красноярский край с точки зрения административно-территориального устройства характеризуется большой удаленностью административно-территориальных единиц как от краевого центра (г. Красноярска), так и между собой [53] [49].

Различные географические, экономические, ресурсные и пр. условия в муниципальных образованиях и региональном центре понятным образом создают предпосылки для формирования образовательных возможностей принципиально разного уровня и качества – наибольшими возможностями получения качественного дополнительного образования обладают дети, проживающие в региональном центре [43].

Одним из актуальных инструментов или средств нивелирования указанной проблемы является проект мобильный детский технопарк «Кванториум» (далее – мобильный технопарк, мобильный Кванториум, МК, МДТ), реализуемый для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональной модели, обеспечивающей достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребёнка» национального проекта «Образование» [57].

Мобильный технопарк «Кванториум» — это передвижной комплекс, оснащенный высокотехнологичным оборудованием для занятий, который создан с целью обеспечения доступности дополнительного образования для детей, проживающих в сельской местности и малых городах. Мобильный технопарк даёт детям из районов возможность познакомиться с современными технологиями, заниматься инженерным творчеством, получить актуальные и востребованные знания, навыки и компетенции [49] [55].

В рамках занятий, проводимых педагогами мобильного технопарка, дети в проектном формате решают реальные кейсы и задачи по перспективным естественнонаучным и техническим направлениям: Промышленный дизайн, Промышленная робототехника, Аэро-технологии, Геоинформационные технологии, Хайтек, VR/AR и IT.



Мобильный технопарк создан как структурное подразделение детского технопарка «Кванториум» Красноярского края на базе транспортного средства (Приложение Б) и реализует обучение по дополнительным общеобразовательным программам технической и айти направленностям и предметной области «Технология». Учитывая потенциал, которым обладает проект существует возможность не только нивелировать проблему доступности ДО, но и обеспечить связку различных акторов образовательного процесса, углубить их взаимодействие, усилить информированность и вовлеченность школьников в сферу высоких технологий [38] [60] [20].

**Актуальность** исследования определяется высокой сложностью организации широкого охвата программами дополнительного образования технической направленности детей, проживающих в сельской местности и малых городах Красноярского края.

**Целью** диссертации является определение наиболее эффективной модели деятельности мобильного Кванториума в Красноярском крае с точки зрения совершенствования системы дополнительного образования.

**Объект исследования** – организация дополнительного образования технической направленности.

**Предмет исследования** - модель функционирования мобильного кванториума в системе дополнительного образования Красноярского края.

**Гипотеза** состоит в том, что анализ нормативных документов, методических рекомендаций, данных, полученных на основе опыта реализации проекта в регионе, позволит провести корректировку модели и содержания деятельности мобильного кванториума и получить эффективный инструмент системы дополнительного образования.

**Задачи исследования:**

– Изучить нормативную и отчетную документации системы дополнительного образования Красноярского края и РФ для того, чтобы

определить общую организационную рамку деятельности системы ДО в Красноярском края;

- Изучить существующую нормативную документацию и методические рекомендации по организации деятельности МК для определения критериев оценки эффективности деятельности МК;

- Изучить проблемы доступности дополнительного образования для детей, проживающих в малых городах и сельской местности;

- Описать модель функционирования МК Красноярского края;

- Изучить результаты деятельности МК Красноярского края в 2020-2023 гг.

- Провести сравнительный анализ деятельности МК Красноярского края с методическими рекомендациями;

- Определить возможные изменения в деятельности МК Красноярского края, направленные на совершенствование системы дополнительного образования.

В работе применялись такие **методы исследования** как эмпирическое и аналитическое обобщения, конкретизация, сравнивались модели деятельности мобильного Кванториума в разные годы реализации проекта и методические рекомендации по организации деятельности.

Исследование имеет **научную новизну**, состоящую в том, что в ходе него было проведено детальное изучение объекта исследования в реально существующих условиях в динамике 3х циклов реализации, и сравнение с теоретической моделью, описанной в методических рекомендациях. Результаты исследования, подтверждающую эффективность реализации проекта МК являются новыми и оригинальными.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в том, что в работе был рассмотрен и обобщен практический опыт реализации проекта МК. Сформулированы дальнейшие перспективы развития проекта в логике совершенствования региональной системы дополнительного образования.



**Практическая значимость** исследования состоит в успешности перенесения теоретической модели (методических рекомендаций) на практику. В рамках исследования были разработаны конкретные меры, связанные с перспективами дальнейшего развития проекта мобильного Кванториума Красноярского края и направленные на совершенствование системы образования региона.

**На защиту выносятся следующее положение:** модель деятельности мобильного Кванториума Красноярского края, разработанная в ходе исследования, является более эффективным инструментом совершенствования системы дополнительного образования региона в сравнении с другими моделями, реализуемыми на сегодняшний день.

Апробация моделей деятельности мобильного кванториума проводилась 2020-2023 гг. на базе 23 общеобразовательных учебных заведений в 17 муниципальных образованиях Красноярского края.

Основные результаты исследования опубликованы в материалах конференции:

1. XXIII Международный научно-практический форум студентов, аспирантов и молодых ученых «МОЛОДЕЖЬ И НАУКА XXI ВЕКА», тема доклада: «Совершенствование системы дополнительного образования средствами мобильного Кванториума Красноярского края», (от 24 мая 2022 года, г. Красноярск).

## **ГЛАВА 1. Особенности системы дополнительного образования**

### **1.1. Система дополнительного образования в России**

Формально дополнительное образование детей в Российской Федерации обрело статус неотъемлемой части системы образования в 1992 г. в Законе «Об образовании». В Федеральном законе от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее — Закон об образовании) впервые появилось определение дополнительного образования как вида образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования. В законе проведено содержательное различие между «основным» и дополнительным образованием — последнее является по своей сути добровольным, инициативным [51] [28].

В соответствии с Законом об образовании дополнительное образование включает такие подвиды, как дополнительное образование детей и взрослых, а также дополнительное профессиональное образование [34]. В данной магистерской диссертации под термином «дополнительное образование» мы будем подразумевать дополнительное образование детей.

Минобрнауки России в 2013 г. конкретизировало цели и особенности образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам [56]. Спектр целей оказался весьма широким, включая развитие способностей, укрепление здоровья, воспитание учащихся, развитие и поддержку талантливых учащихся, профессиональную ориентацию, социализацию и адаптацию к жизни в обществе, формирование общей культуры учащихся.

В утвержденной Правительством в 2014 г. Концепции развития дополнительного образования детей дополнительному образованию отводится особая роль в обеспечении конкурентоспособности личности,



общества и государства в ситуации перехода от индустриального к постиндустриальному информационному обществу и миссия «полного обеспечения права человека на развитие и свободный выбор различных видов деятельности» [54].

При анализе изданий, посвященных развитию дополнительного образования, следует заметить, что вопросы организации и улучшения системы дополнительного образования в стране были подробно рассмотрены в большинстве работ, написанных в начале XXI века. [53] [54] [52] [60] [60] и, соответственно, не отражают процессов, происходивших в последнее десятилетие. В содержании значительной части даже наиболее интересных публикаций последних лет обоснование потенциала дополнительного образования в развитии детей и концептуализация моделей его использования превалирует над анализом текущей ситуации, выявлением как существующих барьеров, ограничений и противоречий, так и успешных прецедентов, и лучших практик [48] [26]. В настоящей диссертации будет рассматриваться большое количество нормативных документов, очерчивающих рамку деятельности для сферы дополнительного образования.

Дополнительное образование является одним из наиболее важных видов образования в России. Несмотря на это, в последнее время сфера дополнительного образования столкнулась с рядом проблем, в связи с чем была утверждена концепция модернизации системы ДО детей до 2030 года. Согласно этой концепции, детям будут выдаваться сертификаты, позволяющие им бесплатно посещать кружки и секции, а также будут выделяться средства на развитие и модернизацию инфраструктуры и создание сети технологических кружков, в которых будут готовить будущих инженеров и ученых. Необходимость развития дополнительного образования обусловлена и геополитической ситуацией в мире, и стратегическими ориентирами, и потребностями региональной экономики [37]. Кружки технического творчества и естественно-научных направлений сократились за

последние годы, соответственно их доля в общем объеме дополнительного образования составляет всего 4-5%, хотя также имеются и другие направления, такие как художественное и музыкальное творчество, туристическо-краеведческая деятельность и прочие [44].

С целью преодоления указанных негативных тенденций были запущены проекты создания и развития системы современных инновационных площадок интеллектуального развития и досуга для детей и подростков на территории России [56]. На сегодняшний день созданы 135 детских технопарков «Кванториум» в 80 субъектах Российской Федерации (далее – субъектах), 85 мобильных технопарков «Кванториум» в 70 субъектах, 126 центров «IT-куб» в 70 субъектах, 30 центров «ДНК» (дома научной коллаборации) в 27 субъектах, 48 школьных технопарков «Кванториум» в 48 субъектах, 31 педагогический «Кванториум» в 31 субъекте [61] [57] [58] [59].

По информации из официальных источников, с 2016 по 2021 год охват детей программами ДО технической направленности вырос с 800 тыс. до 2300 тыс. человек, что составляет 13% от общего показателя школьников в России (17 700 тыс. человек) [33].

В утвержденных федеральных государственных стандартах (далее – ФГОС) общего образования, ДО рассматривается как обязательный компонент обучения [44]. Проектная деятельность, получившая свое развитие и наибольшее распространение в системе дополнительного образования, в настоящий момент, согласно ФГОС, также является обязательным форматом предъявления результатов ежегодной работы каждого обучающегося 8-11 класса в рамках общего образования [41]. Данная деятельность разворачивается преимущественно в рамках уроков технологии и, частично, в рамках внеучебной деятельности в «Точках роста» и иных объединениях кружкового типа на базе учреждений общего образования. Итоговые проекты учащихся могут иметь инженерно-техническую и айти направленности.



Что касается дополнительного образования, то на сегодняшний день, все многообразие существующих форм предъявления результатов деятельности в рамках объединений, кружков инженерно-технической и айти направленностей можно условно поделить на 3 типа: инженерно-технический /айти проект, доклад, модель для участия в соревнованиях. Возможны также смешанные форматы. Для простоты изложения, в дальнейшем, в рамках диссертации все три типа будут обобщаться в понятии «проект» (соответственно, деятельность, связанная с его разработкой будет обобщаться понятием «проектная деятельность»), т.к. проектный подход применим в организации работы по каждому типу.

## **1.2. Система дополнительного образования Красноярского края**

Система дополнительного образования в Красноярском крае представлена учреждениями с различными видами организационных форм деятельности. Сеть дополнительного образования детей отрасли «Образование» представлена в регионе 153 муниципальными учреждениями ДО детей, 9567 объединениями разной направленности ДО, которые организованы на базе школ. Доля детей и молодежи, вовлеченных в различные форматы ДО, на сегодняшний день составляет более 70% от общего количества проживающих в регионе в возрасте 5-18 лет [58].

Нужно понимать, что указанные цифры охвата показывают лишь количественные показатели, не предъявляя наблюдателю качественных результатов деятельности[56].

В целях обеспечения доступности ДО для детей независимо от места их проживания, социального статуса в региональной системе ДО предусмотрено проведение круглогодичных интенсивных школ, дистанционных образовательных проектов и программ.

В целях стимулирования активной деятельности, индикации ее результатов и поощрения детей, добившихся наибольших успехов в Красноярском крае работает многоуровневая система соревновательных, конкурсных мероприятий, олимпиад, форумов и т.д. Существует как единые линейки соревновательных и конкурсных мероприятий от школьного и до федерального этапов, так и высокоуровневые мероприятия вход в которые открыт, однако предъявляются высокие содержательные требования к участникам и их работам.

Одновременно с успешными практиками вовлечения детей в систему ДО существует проблема удержания детей в конкретном кружке технической направленности (секции, объединении и пр.), сложность которой обусловлена:

– Общей проблеме «ветхости» материально-технического обеспечения муниципальных образовательных учреждений ДО. Что особенно



усугубляется повышенными требованиями по актуализации компьютерного и иного оборудования, а также повышенными требованиями к качеству и количеству расходных материалов в кружках инженерно-технической и айти направленностей.

- Географической удаленностью большого числа муниципальных образований от развитых объектов науки и образования, преимущественно сосредоточенных в региональном центре;

- Недостаточным уровнем квалификации преподавателей, для обеспечения системной и качественной подготовки детей, что выражается в неспособности предъявления конкурентных результатов их образовательной деятельности (проектов). Это обусловлено в т.ч. вышеуказанными факторами, а также низким уровнем заработной платы, в сравнении со средним по региону;

- Сложностями, связанные с удовлетворением высоких образовательных потребностей современных детей в рамках существующей инфраструктуры [59].

Отдельно можно выделить проблемы дифференциации качества оказания образовательных услуг, их доступность и вариативность в сравнении между региональным центром и агломерациями Красноярского края в сфере дополнительного образования инженерно-технической направленности. Это создает большой разрыв между уровнем образования, который имеет возможность получить ребенок, проживающий в сельской местности и житель регионального центра [19].

За последние 6 лет в регионе созданы следующие специализированные организации реализующие дополнительные образовательные общеразвивающие программы инженерных и айти направленностей:

- АНО Красноярский детский технопарк «Кванториум» (далее – Кванториум) (ежегодный охват 1300 обучающихся в возрасте 12- 18 лет);

– Мобильный «Кванториум» Красноярского края, структурное подразделение Кванториума (ежегодный охват 1000 обучающихся в возрасте 11-18 лет);

– Детский технопарк «Кванториум» г. Ачинск, филиал Кванториума (ежегодный охват 800 обучающихся в возрасте 12- 18 лет);

– Центр цифрового образования IT-cube (г. Красноярск), структурное подразделение Кванториума (ежегодный охват 400 обучающихся в возрасте 11-18 лет);

– Центр цифрового образования IT-cube (г. Норильск), филиал Кванториума (ежегодный охват 400 обучающихся в возрасте 11-18 лет);

– «Школьный Кванториум» г. Зеленогорск, структурное подразделение школы №176 ЗАТО г. Зеленогорск (ежегодный охват 400 обучающихся в возрасте 11-18 лет).

– «Педагогический Кванториум» на базе КГПУ им. В.П. Астафьева (ежегодный охват 40 обучающихся 14-17 лет (подготовка к олимпиадам), 600 обучающихся 14-17 лет охвачено мероприятиями).

С целью лучшего погружения в контекст охвата детей программами дополнительного образования по инженерно-техническим и айти направлениям в Красноярском крае целесообразно рассмотреть аналитические данные собранные региональным модельным центром с помощью электронной системы «Навигатор дополнительного образования Красноярского края» (данные на 24.03.2023г.) (таблица 1)



Таблица 1. Количество образовательных организаций, реализующие дополнительные общеобразовательные программы технической направленности

№ п/п	Критерий	Значение, ед.
1.	Учреждения дополнительного образования, из них:	69
1.1.	Краевые организации ДО технической направленности	1 (Кванториум)
1.2.	Краевые многопрофильные организации	2 (ККДП, Честь и слава Красноярья)
1.3.	Муниципальные организации ДО технической направленности	7 (Красноярск, Норильск, Железногорск, Канск, Назарово, Бородино, Ермаковское)
1.4.	Муниципальные многопрофильные организации	59
2.	Общеобразовательные организации	489
3.	Профессиональные образовательные организации	35
4.	Прочие организации (коммерческие кружки, НКО и пр.)	113
	Общее количество образовательных организаций, реализующие дополнительные общеобразовательные программы технической направленности	<b>706</b>

Из представленных данных можно сделать вывод о большом разнообразии учреждений, реализующих дополнительные образовательные программы технической направленности в Красноярском крае. При этом профильных организаций в регионе всего 7, лишь одно из них является региональным. Остальные организации, реализующие указанные программы являются многопрофильными, либо их основная деятельность не связана с дополнительным образованием.

### **1.3. Доступность дополнительного образования для детей, проживающих в малых городах и сельской местности**

Данные статистики свидетельствуют о том, что в городских поселениях дети в возрасте от 5 до 18 лет получают более 20 млн дополнительных образовательных услуг, что составляет 145,5% от численности городского населения соответствующего возраста. В сельской местности этот показатель ниже и составляет около 4,2 млн услуг, что равно 73,1% [24]. Для уточнения данных по охвату детей в возрасте от 5 до 18 лет дополнительным образованием используется поправочный коэффициент Росстата, который рассчитывается на основании социологического обследования. Однако его применение для корректировки данных по отдельным услугам в городской и сельской местности является некорректным. Исследование, проведенное среди родителей школьников, показало, что участие детей в дополнительном образовании на базе школ в поселках городского типа и селах превышает таковое в городах, за исключением Москвы [27].

В большинстве случаев, инфраструктура для дополнительного образования в сельской местности не так хороша, как в городских школах. Кроме того, дети из сельской местности участвуют в меньшей степени в дополнительном образовании вне школы, чем жители городов. Некоторые родители детей из сельской местности заявили, что их дети не занимаются дополнительным образованием вне школы, в то время как в среднем по стране



этот показатель составляет 23,8%. В городах, за исключением Москвы, доля невовлеченных детей составляет 18-20% [27]. Это происходит из-за слабого развития сети специализированных организаций дополнительного образования в сельской местности, где дети чаще всего ограничиваются предложениями услуг на базе школ. К тому же, более половины жителей сельских поселений заявили, что их дети в дошкольном возрасте не посещали дополнительные занятия, в то время как в городах таких детей в среднем меньше трети [28].

Определенной компенсацией для детей из сел является участие в занятиях творчеством, а также спортом на базе сельских клубов, которые официально не относятся к системе дополнительного образования. В отличие от других типов населенных пунктов, школьники в сельской местности более активно занимаются спортом (в рамках общеразвивающих программ), военно-патриотической и туристско-краеведческой деятельностью, но реже изучают иностранные языки, занимаются научно-исследовательскими проектами и спортом в специализированных организациях [38] [58] (Рис.1.).



Рис.1. Количество объединений дополнительного образования, посещаемых детьми на базе школ в различных типах населенных пунктов (%)

В городских и сельских районах занятия различными видами искусства популярны одинаково. Однако дети, проживающие в сельской местности, реже учатся в специализированных организациях, таких как школы искусств или музыкальные школы. Также имеется ограниченный доступ к участию в конкурсах, соревнованиях и мероприятиях, связанных с их занятиями, из-за ограниченности бюджета семей. В последнее время дополнительные ограничения возникли из-за ужесточения правил перевозки детей. Родители в сельской местности ориентированы на государственные формы дополнительного образования, организованные в школе или в шаговой доступности от места проживания [41] [12].

Когда речь идет о доступности дополнительного образования, необходимо учитывать не только объективные препятствия, но и субъективную позицию родителей детей, живущих в сельской местности. Из опросов руководителей и педагогов организаций дополнительного образования следует, что некоторые родители не заинтересованы в включении своих детей в эти занятия. Кроме того, в сельской местности понятие "близости к дому" имеет другой смысл, и расстояние более полукилометра уже воспринимается как проблема. Встречаются и примеры, когда родители ограничивают возможности детей, налагая обязательства по ведению домашнего хозяйства. Этот факт отражает известный зарубежным исследователям феномен барьера низких ожиданий семей в развитии их детей. Таким образом, дети из сельской местности имеют меньше возможностей для инициативного развития своих интересов и реализации талантов. Причин тому несколько: низкая доступность специализированных организаций, ориентированных на более глубокий и в том числе предпрофессиональный уровень программ; в целом менее развитая культурная среда; ограниченная транспортная мобильность; в некоторой степени — позиция части родительского сообщества [13] [14].



#### **1.4. Мобильный Кванториум. Федеральные методические рекомендации по созданию мобильных Кванториумов**

В соответствии с распоряжением министерство просвещения Российской Федерации № Р-134 от 17 декабря 2019 года утверждены методические рекомендации по созданию мобильных технопарков «Кванториум» для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование (далее – распоряжение МП).

Целью создания мобильных технопарков является обеспечение доступности для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, образовательной инфраструктуры для создания возможностей для освоения обучающимися актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в рамках дополнительных общеобразовательных программ технической и айти направленностей.

Мобильный технопарк создаётся как структурное подразделение детского технопарка «Кванториум» на базе транспортного средства и реализует обучение в агломерациях, объединяющих образовательные организации, расположенные в сельской местности и малых городах, по дополнительным общеобразовательным программам айти и технической направленностей и предметной области «Технология».

Образовательная деятельность мобильного технопарка осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». Реализацию дополнительных общеобразовательных программ рекомендуем осуществлять по двум направлениям:

– реализация основных общеобразовательных программ в рамках сетевой формы реализации предметной области «Технология» совместно с общеобразовательной организацией, входящей в агломерацию;

– реализация дополнительных общеобразовательных программ, в том числе в рамках внеурочной и внешкольной деятельности.

Кроме того, на базе мобильного технопарка рекомендуется проводить мероприятия, направленные на развитие профессионального мастерства педагогических работников общеобразовательных организаций, расположенных в сельской местности и малых городах, путём проведения стажировок, мастер-классов и других образовательных мероприятий. Рекомендованными направлениями образовательных программ являются:

– «Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)»/«Информационные технологии (IT)»;

– «Геоинформационные технологии (Гео)»/«Аэротехнологии (Аэро)»;

– «Промышленная робототехника (ПромРобо)»/«Промышленный дизайн (Промдизайн)»;

– «Хайтек».

Все вышеуказанные направления комплексные и являются рекомендованными для каждого мобильного технопарка. Создавать мобильный технопарк по отдельным направлениям образовательных программ не рекомендуется.

Рекомендуется основным форматом образовательной деятельности в мобильном технопарке использовать проектную деятельность в группах детей. Групповая деятельность возможна в малых группах в зависимости от реализуемых образовательных проектов.

При наборе обучающихся в группы необходимо учитывать возрастные требования к реализуемым образовательным программам. По результатам



образовательной деятельности обучающегося рекомендуется организовать презентацию результатов проекта (публичное выступление).

Минимальная рекомендованная длительность образовательной программы, реализуемой в мобильном технопарке, определяется с учетом методических материалов Федерального оператора и составляет не менее 36 академических часов.

Минимальная длительность образовательных программ по предметной области «Технология», реализуемых в мобильном технопарке, определяется методическими рекомендациями по реализации концепции преподавания предметной области «Технология» [52] [33], а также утверждёнными образовательными программами общеобразовательной организации. Одному мобильному технопарку рекомендуется в течение учебного года (в период с сентября по май) осуществлять работу на базе шести агломераций (групп городов и поселений), объединяющих образовательные организации. Мобильному технопарку рекомендовано осуществлять работу на базе одной агломерации на протяжении не менее 12 календарных дней, с понедельника по пятницу или субботу при условии установленной пятидневной или шестидневной учебной недели соответственно.

В период с июня по август мобильному технопарку рекомендовано участвовать в реализации инженерных и профильных тематических смен и иных мероприятий, проводимых в субъекте Российской Федерации.

Во время учебного процесса по основным общеобразовательным программам (первая половина дня) на базе мобильного технопарка рекомендовано реализовывать в сетевой форме программы по предметной области «Технология», в остальное время – дополнительные общеразвивающие программы естественнонаучной и технической направленностей.

Целевой аудиторией мобильных технопарков являются обучающиеся 5–11 классов. Образовательные программы могут быть реализованы с

использованием оборудования мобильного технопарка в период его нахождения в агломерации; с использованием оборудования и средств обучения общеобразовательных организаций — в остальное время.

Рекомендуемое расписание занятий в период нахождения мобильного технопарка в агломерации включает не менее шести уроков по предметной области «Технология» (6 академических часов) с учётом действующих санитарно-эпидемиологических требований.

Педагогическая деятельность по реализации дополнительных общеобразовательных программ осуществляется лицами, имеющими среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлениям, соответствующим направлениям дополнительных общеобразовательных программ, реализуемых мобильным технопарком) и отвечающими квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках, и (или) профессиональным стандартам мобильные технопарки вправе привлекать к реализации дополнительных общеобразовательных программ лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупнённых групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования «Образование и педагогические науки», в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками.

Ежегодно сотрудники мобильного Кванториума обязаны проходить федеральные программы повышения квалификации в формате образовательных сессий как в очном, так и в дистанционном формате [38]. Образовательные сессии включают два направления обучения – *softskills* и *hardskills*, и предполагают повышение квалификации как по преподаваемому инженерно-техническому (айти) направлению, так и по метапредметным компетенциям.



Таблица 2. Рекомендованный перечень показателей функционирования мобильного технопарка «Кванториум»

№ п/п	Наименование индикатора/показателя	Мин-е значение, в год
1.	Численность детей, прошедших обучение по программам мобильного технопарка «Кванториум» (человек)	1000
2.	Количество групп, обучающихся по предметной области «Технология» с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум»	9
3.	Количество групп, обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам естественнонаучной и технической направленностей с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум»	9
4.	Численность детей, вовлечённых в мероприятия, проводимые с участием мобильного технопарка «Кванториум» (человек)	не менее 3000
5.	Проведение массовых выставок, мастер-классов и иных активностей, включая День защиты детей (1 июня) и начало учебного года (последняя неделя августа)	не менее 2
6.	Количество групп, обучающихся по предметной области «Технология» с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум» и перешедших на второй год обучения	4
7.	Количество групп, обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам естественнонаучной и технической направленностей с использованием	2

	инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум» и перешедших на второй год обучения	
8.		

Как видно из представленной таблицы, основными рекомендованными показателями результатов деятельности кванториума являются численность детей, прошедших обучение по программам мобильного технопарка «Кванториум» в количестве 1000 человек ежегодно и численность детей, вовлечённых в мероприятия, проводимые с участием мобильного технопарка «Кванториум» в количестве 3000 человек.



## **ГЛАВА 2. Мобильный Кванториум Красноярского края**

### **2.1. Модель функционирования мобильного Кванториума Красноярского края**

Опираясь на распоряжение министерства просвещения Российской Федерации, а также постановление правительства Красноярского края №508 от 20.09.2013 Об утверждении государственной программы Красноярского «Развитие образования» был инициирован проект создания мобильного технопарка «Кванториум» Красноярского края [49].

Региональным координатором по созданию мобильного технопарка «Кванториум» является Министерство образования Красноярского края. Региональный координатор обеспечивает создание и функционирование мобильного технопарка «Кванториум», включая финансирование реализации дополнительных общеобразовательных программ, а также осуществление общей межведомственной координации и контроля за деятельностью мобильного технопарка «Кванториум» в Красноярском крае.

Оператором проекта МК является АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум». Оператор отвечает за создание и реализацию проекта на территории региона. Создание мобильного Кванториума включает в себя:

- приобретения автотранспорта, на базе которого будет организован МК (ПРИЛОЖЕНИЕ А);
- приобретения материально-технического обеспечения и расходных материалов, ежегодное обновление расходных материалов и актуализация оборудования (ПРИЛОЖЕНИЕ Б);
- набор и обучение персонала;
- разработка образовательных программ и необходимых методических материалов (презентации, конспекты занятий, визуальный и видео контент) (ПРИЛОЖЕНИЕ В);

– создание документации, регламентирующей деятельность МДТ (должностные инструкции, положения).

Ежегодно региональным координатором утверждается перечень агломераций, на территории которых будет организована работа мобильного технопарка Кванториум Красноярского края в формате, представленном в таблице 3.

Таблица 3. Утвержденная форма ежегодного согласования перечня агломераций, в которых МК ведет работу в текущем учебном году

№	Центр агломерации, на территории которого планируется функционирование мобильного технопарка «Кванториум»	Муниципальные образования, на территории которых планируется функционирование мобильного технопарка «Кванториум»
1	г. Канск	г. Канск Абанский район Держинский район Иланский район Канский район Нижнеингашский район
2	г. Минусинск	г. Минусинск Ермаковский район Идринский район Каратузский район Краснотуранский район Курагинский район Минусинский район Шушенский район



3	ЗАТО г. Железногорск	ЗАТО г. Железногорск
4	г. Шарыпово	г. Шарыпово Ужурский район Шарыповский район ЗАТО п. Солнечный
5	г. Енисейск	г. Лесосибирск г. Енисейск Енисейский район
6	г. Бородино	г. Бородино Ирбейский район Рыбинский район Уярский район

В рамках проекта создан мобильный технопарк «Кванториум» на базе перевозной автомобильной станции, с ежегодным охватом деятельностью 6 агломераций региона.

Годовой цикл деятельности включает проведение 2 интенсивных выездных школ с очной работой на базе каждой агломерации на протяжении 12 дней, дистанционное обучение, онлайн-защиту проекта в конце учебного года.

Очный формат включает в себя занятия с понедельника по субботу (включительно). В первую половину дня на базе мобильного технопарка «Кванториум» реализуется проект «Урок технологии», во вторую – дополнительные общеобразовательные программы айти и технической направленности. Длительность учебного занятия составляет не менее 3 академических часов.

Таким образом, основная образовательная деятельность осуществляется в сфере дополнительного образования детей и предметной

области «Технология» в образовательных организациях, расположенных в сельской местности в малых городах, на основе сетевого взаимодействия.

Базовым форматом образовательного процесса является проектная деятельность.

Обучение построено на деятельностно-ориентированном подходе, ключевыми особенностями которого являются:

- Наличие, в дополнение к традиционно устроенным образовательным курсам, проектной образовательной траектории, обеспечивающей комплексную проработку всех аспектов и получение участником образовательного процесса нескольких компетенций в разных областях деятельности при прохождении одной образовательной траектории;
- командная проектная работа с установкой на результат;
- получение ребенком сквозных, надпредметных компетенций, таких как умение правильно ставить и достигать цели, распределять обязанности в команде, добиваться конкурентоспособных результатов работы в условиях ограниченных сроков.

С учетом приоритетов технологического развития Красноярского края и направлений Красноярского детского технопарка «Кванториум» основными направлениями мобильного технопарка «Кванториум» стали:

- «Промышленная робототехника (ПромРобо)»/ Информационные технологии (ИТ)»;
- «Геоинформационные технологии (Гео)»/«Аэротехнологии (Аэро)»;
- «Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)»/«Промышленный дизайн (Промдизайн)».

Для реализации проекта были разработаны образовательные программы:

- Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Урок технологии»,



продолжительностью 36 академических часов, рассчитанная на детей 11-15 лет (5-9 класс);

– Модульная дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа мобильного технопарка «Кванториум», продолжительностью 72 часа, рассчитанная на детей 12-17 лет (6-11 класс).

Реализация программ осуществляется в очной и заочной форме. Очная форма составляет 33 % академических часов, заочная форма составляет 67 % академических часов от общего количества часов. Таким образом, особое значение в образовательном процессе имеют разработанные в Красноярском детском технопарке «Кванториум» дистанционные курсы (бесплатные образовательные онлайн-программы, которые находятся в открытом доступе).

Концепция образовательных программ мобильного технопарка «Кванториум», в соответствии с ФГОС, основана на системно-деятельностном подходе [26], который предполагает:

– воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики;

– создание условий внедрения на уровнях начального общего / основного общего / среднего общего образования, новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и технического профилей;

– обновление содержания и совершенствование методов обучения;

– использование технологий дистанционного обучения как общественного пространства для развития общекультурных компетенций и цифровой грамотности, проектной деятельности, творческой и социальной самореализации детей;

– развитие на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира личности обучающегося, его активной учебно-

познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;

– разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося [62] [61] [48].

Образовательное пространство мобильного технопарка «Кванториум» позволяет создать условия для формирования деятельного современного образованного человека. В образовательном пространстве школы объединяются ресурсы детского технопарка «Кванториум», общеобразовательного учреждения и платформ дистанционного сопровождения учащихся. В столь сложно организованной системе актуальным становится широкое использование неформальных образовательных практик, реализуемых различными специалистами в различных средах. Примеры неформальных образовательных технологий и практик, используемых в различных видах образовательной деятельности: проектная и исследовательская деятельность, творческие мастерские, геймификация, творческие, интеллектуальные конкурсы, квесты, квизы и др. [60]

Промежуточная аттестация осуществляется 1 раз в год через оценку результатов выполнения тестовых заданий научно-технической направленности на дистанционных образовательных платформах.

Итоговый контроль освоения образовательной программы осуществляется через защиту индивидуального (группового) научно-исследовательского проекта перспективной направленности. Технология проведения итогового контроля - экспертная оценка в рамках научно-практической конференции с привлечением представителей компаний и экспертов в данной области. Механизмы экспертной оценки представлены в приложении \_\_\_\_.

В летние месяцы, с июня по август, мобильный технопарк «Кванториум» участвует в реализации интенсивной летней школы

«Инженерные каникулы» (далее – Инженерные каникулы), которая проводится на базе ДОЛ «Орбита», в ЗАТО г. Железногорск Красноярского края совместно с министерством образования Красноярского края. В рамках Инженерных каникул с 2019 года ежегодно более 100 детей в возрасте 12-17 лет проходят обучение по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам инженерно-технической и айти направленностей.

Реализация проекта мобильный технопарк «Кванториум» на территории Красноярского края ежегодно позволяет обеспечить охват и вовлечение не менее 1 000 детей (с нарастающим увеличением показателей), проживающих в сельской местности и малых городах региона в систему подготовки и развития человеческого потенциала региона для обеспечения перехода экономики региона на новый технологический уклад. Участниками мероприятий мобильного Кванториума ежегодно становятся более 3000 школьников региона.



## 2.2. Результаты деятельности мобильного Кванториума Красноярского края в 2020-2023 гг.

### Деятельность мобильного Кванториума в 2020-2021 учебном году.

В рамках первого года работы было принято решение апробировать новый для региона формат в более крупных муниципальных образованиях региона, а именно в 6 агломерациях с наиболее населенными административно-территориальными центрами: г. Канск, г. Минусинск, г. Железногорск, г. Шарыпово, г. Лесосибирск и г. Ачинск.

Годовой цикл деятельности включал проведение 2 интенсивных выездных школ с очной работой на базе каждой агломерации, дистанционное обучение, онлайн-защиту проекта в конце учебного года.

Работа на базе одной агломерации осуществлялась на протяжении 12 календарных дней, с понедельника по пятницу или субботу при условии установленной пятидневной или шестидневной учебной недели соответственно. В субботу проводились тематические мероприятия, направленные на популяризацию инженерно-технических профилей деятельности по которым осуществляется работа.

Были созданы 2 команды по 3 преподавателя осуществляющие выезды в территории по очереди (за каждой командой закреплялись 3 территории).

В рамках дистанционной образовательной деятельности предполагается использование онлайн-платформ, обеспечивающих коммуникацию и реализацию образовательных компонент (таблица 4).

Таблица 4. Онлайн-платформы с помощью которых осуществляется дистанционное сопровождение обучающихся

Онлайн-площадка	Содержание деятельности	Ответственные сотрудники
Google-класс	Самостоятельное изучение текстового и медиа-материала и	Преподаватели, методист

	выполнение промежуточных контрольных тестовых заданий	
Discord	Кросс-агломерационная коммуникация в реальном времени. Реализация мероприятий направленных на увеличение активности и удержание аудитории проекта (сетевые компьютерные игры, онлайн-QUIZы, живое общение)	Менеджер дистанционного сопровождения

За первый год реализации проекта удалось охватить образовательными программами 1152 ребенка, проживающих в малых городах Красноярского края. 3158 детей стали участниками просветительских, соревновательных и других видов мероприятий, организованных сотрудниками МДТ.

На итоговой онлайн-конференции обучающимися были представлены 12 инженерно-технических проектов, прошедших полный цикл проектной разработки и воплощенных в прототипы.

Основные сложности, с которыми мы столкнулись в рамках реализации проекта 2020-2021 учебном году:

- 1) Низкая мотивация детей в дистанционных форматах работы;
- 2) Отсутствие понимания открывающихся возможностей и перспектив после прохождения образовательных программ;
- 3) Недостаточная квалификация преподавательского состава на местах в рамках перспективных комплексных направлений технической направленности;
- 4) Недостаточный уровень оснащения школ оборудованием для реализации проектов детей во время дистанционной работы.
- 5) Дефицит в понимании проектного подхода у обучающихся.

### **Деятельность мобильного Кванториума в 2021-2022 учебном году.**

В рамках второго года работы было принято решение сфокусироваться преимущественно на сельских муниципальных образованиях региона, а именно в 6 агломерациях: Енисейский район, Курагинский район, Иланский район, Назарово, Нижнеингашский район, ЗАТО г. Железногорск. При этом в соответствии с федеральными рекомендациями одну территорию – ЗАТО г. Железногорск, оставили на второй год обучения.

Формат выездной работы не претерпел изменений. Годовой цикл деятельности включал проведение 2 интенсивных выездных школ с очной работой на базе каждой агломерации.

Для нивелирования сложностей, возникших в 2020-2021 учебном году в части низкой мотивации и вовлеченности детей, в дистанционный формат обучения были внесены следующие изменения:

1. В образовательной траектории обучающихся появилось две обязательные но независимые друг от друга образовательные компоненты – проектная и предметная (Рис. 2).



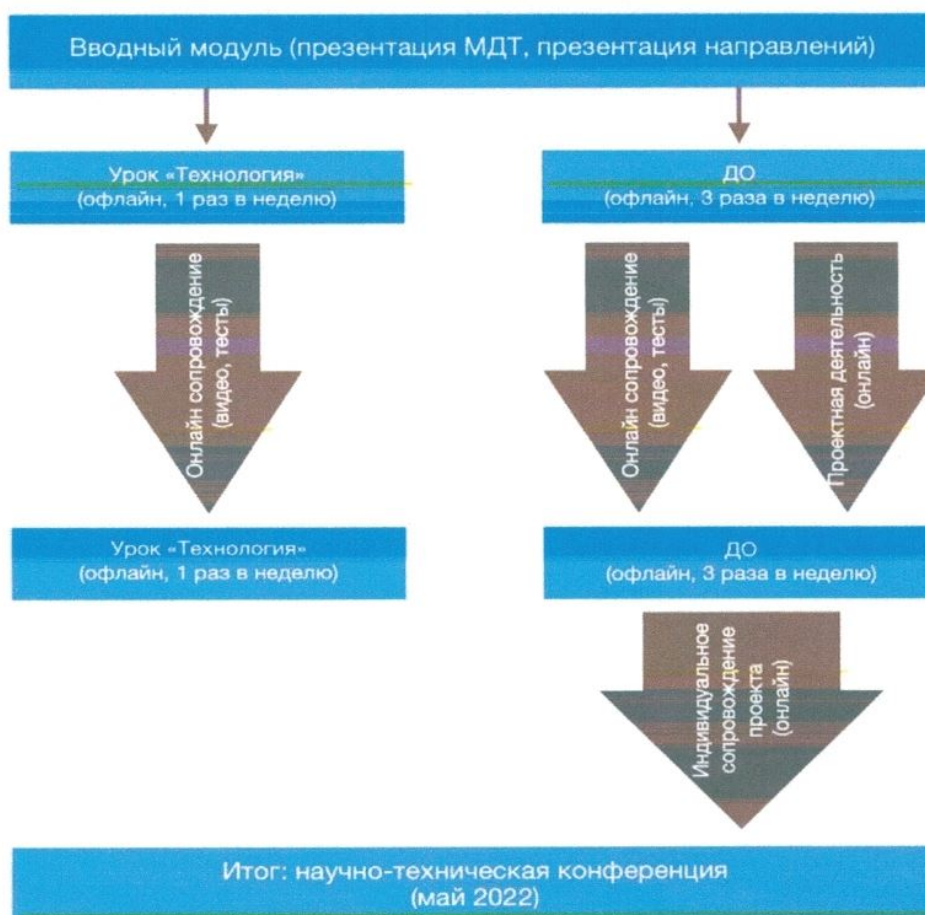


Рис.2. Образовательные траектории обучающихся в проекте МДТ

2. Список используемых онлайн-платформ, обеспечивающих коммуникацию и реализацию образовательных компонент был расширен сервисом «Google-формы», который обеспечил возможность более гибкого подхода к выполнению дистанционных домашних заданий обучающимися. На указанном сервисе была реализована проектная компонента образовательной программы в виде 13 последовательно выполняемых заданий (таблица 5).

Таблица 5. Онлайн-платформы с помощью которых осуществляется дистанционное сопровождение обучающихся

Онлайн-площадка	Содержание деятельности	Ответственные сотрудники
<i>Google-класс</i>	Самостоятельное изучение текстового и медиа-материала и выполнение промежуточных контрольных тестовых заданий	Преподаватели, методист
<i>Google-формы</i>	Самостоятельное индивидуальное прохождение курса по проектной деятельности, включающего большое количество визуального и медиа-контента с выполнением контрольных заданий	Методист
<i>Discord</i>	Кросс-агломерационная коммуникация в реальном времени. Реализация мероприятий направленных на увеличение активности и удержание аудитории проекта (сетевые компьютерные игры, онлайн-QUIZы, живое общение)	Менеджер дистанционного сопровождения

3. Для актуализации прохождения онлайн-составляющей образовательной программы была добавлена промежуточная аттестация, в рамках которой к середине учебного года должно быть выполнено не менее 50% контрольных заданий.



Важными дополнениям к реализации образовательной программы направленным на повышение мотивации обучающихся к успешному прохождению образовательной программы и защите проекта стали:

1) создание рейтинговой системы с начислением виртуальной валюты («Квантокойнов») на индивидуальный счет каждого участника проекта. Был создан магазин, в котором по завершению прохождения образовательной программы каждый обучающихся смог приобрести ценные призы и сувенирную продукцию. Ежемесячная актуализация рейтинга и его наглядная визуализация позволили повысить мотивацию обучающихся на 43% (выраженную в относительном количестве детей успешно прошедших обучение) (рис.3);



Рис.3. Визуализация рейтинга обучающихся, являющихся лидерами в своей агломерации

2) заключение соглашения с краевым государственным автономным учреждением «Школа космонавтики» (далее – ШК), согласно которому обучающиеся мобильного Кванториума, успешно защитившие итоговый



проект получили право на получение 2х дополнительных баллов при поступлении в ШК (что приравнено к количеству баллов, выдаваемых победителям и призерам региональных предметных олимпиад);

3) выдача сертификатов о прохождении обучения, дающих 5 дополнительных баллов к сумме баллов ЕГЭ, учитываемых при поступлении в Сибирский государственный университет науки и технологий им. М.Ф. Решетнева.

За второй год реализации проекта удалось охватить образовательными программами 1183 ребенка, проживающих в малых городах и сельской местности Красноярского края. 3289 детей стали участниками просветительских, соревновательных и других видов мероприятий, организованных сотрудниками МДТ.

На итоговой онлайн-конференции обучающимися были представлены 14 инженерно-технических и айти проектов, прошедших полный цикл проектной разработки и воплощенных в прототипы. Два из них были допущены до участия в региональной научно-технической конференции Детского технопарка Кванториум.

Основные сложности, с которыми мы столкнулись в рамках реализации проекта 2021-2022 учебном году:

1) Недостаточная квалификация преподавательского состава на местах в рамках перспективных комплексных направлений технической направленности;

2) Недостаточный уровень оснащения школ оборудованием для реализации проектов детей во время дистанционной работы.

3) Отсутствие личных персональных компьютеров у значительного количества обучающихся (более 25%), что означает сложность с организацией дистанционной работы.

**Деятельность мобильного Кванториума в 2022-2023 учебном году.**

В рамках третьего года работы Региональным координатором проекта МК было принято решение сфокусироваться преимущественно на сельских муниципальных образованиях региона, показывающих низкие результаты освоения школьных общеобразовательных программ (средние баллы ОГЭ, ЕГЭ) с плохо развитой инфраструктурой дополнительного образования, а именно 6 следующих агломерациях: Минусинский район, Енисейск, Ужурский район, Балахтинский район, Уярский район, Ирбейский район. При этом, для увеличения охвата агломераций, было принято решение отказаться от практики реализации проекта в муниципальных образованиях сроком более одного учебного года.

Формат выездной работы не претерпел изменений. Годовой цикл деятельности включал проведение 2 интенсивных выездных школ с очной работой на базе каждой агломерации.

Формат дистанционной работы, при котором требовалось находиться онлайн в определенное время, был признан неподходящим из-за низкого показателя активности обучающихся в предыдущем году работы. В связи с этим было принято решение отказаться от онлайн-платформы *Discord*, в пользу организации работы и коммуникации в социальной сети «ВКонтакте» (таблица 6)

Таблица 6. Онлайн-платформы с помощью которых осуществляется дистанционное сопровождение обучающихся

Онлайн-площадка	Содержание деятельности	Ответственные сотрудники
Социальная сеть ВКонтакте	Общая коммуникация с обучающимися; Работа преподавателей с обучающимися в групповой форме; Индивидуальная работа и работа в командах (преподаватель - команда);	PR-специалист, преподаватели

Google-класс	Самостоятельное изучение текстового и медиа-материала и выполнение промежуточных контрольных тестовых заданий	Преподаватели, методист
Google-формы	Самостоятельное индивидуальное прохождение курса по проектной деятельности, включающего большое количество визуального и медиа-контента с выполнением контрольных заданий	Методист

С целью дальнейшего повышения мотивации обучающихся была повышена медиа-активность работы в группе Мобильного Кванториума в социальной сети «ВКонтакте» (далее – группа в ВК), с освещением основных событий МК и Кванториума Красноярского края, проходящих онлайн-мероприятий, региональных и межрегиональных конкурсов, олимпиад, хакатонов и т.д.

Кроме того, на базе группы в ВК был организован онлайн-магазин, в котором в конце учебного года после прохождения онлайн-защит, все кто успешно справился с прохождением образовательной программы получили возможность потратить заработанные баллы рейтинга («Квантокойны») на приобретение сувенирной продукции (рис.4).



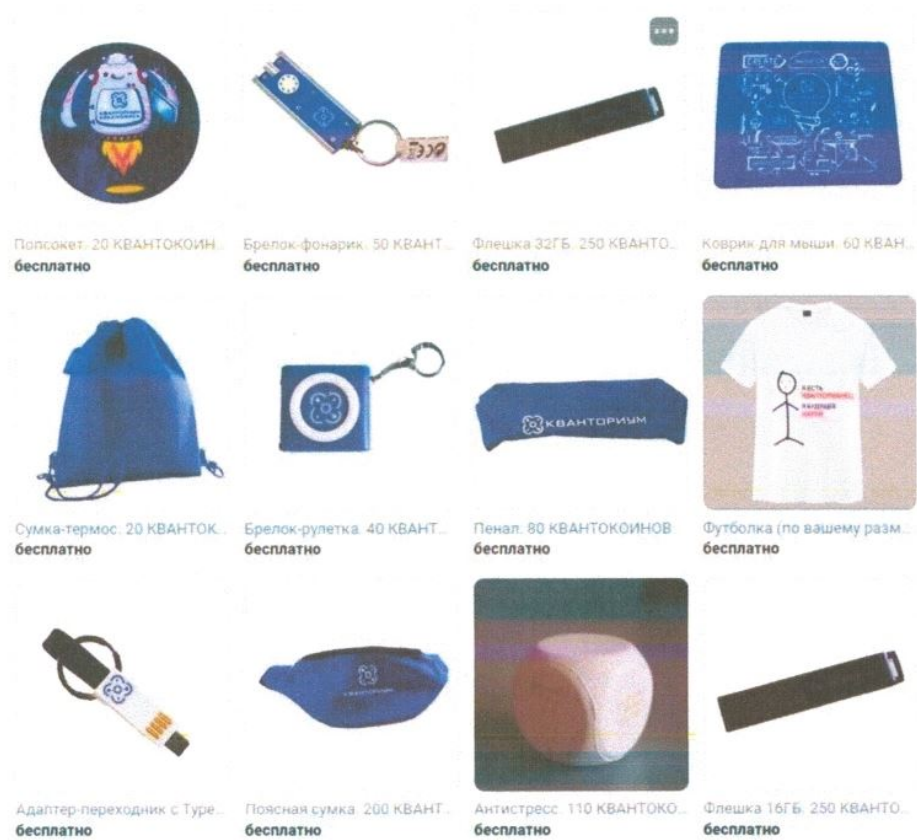


Рис.4. Внешний вид онлайн-магазина мобильного Кванториума

Для повышения качества реализации проекта была выстроена система обратной связи в виде мониторинга удовлетворенности обучающихся образовательной программой (2 раза в год).

Были скорректированы возрастные рамки образовательной программы для основного количества обучающихся в проекте: программа дополнительного образования – 8 и 10 класс (в связи с отсутствием итоговых экзаменов и наличием требования разработки собственного проекта согласно ФГОС). Это позволило более активно привлекать педагогов школы, заинтересованных в разработке обучающимися проектов.

Для обеспечения взаимодействия мобильного Кванториума с потребностями муниципальных систем образования, в качестве одного из дополнительных условий, повышающих шансы вхождения школы в проект, стало наличие в школе кружков инженерно-технической направленности и/или инфраструктуры проекта «Точка роста».

В рамках ежегодной образовательной сессии для руководителей Кванториумов и МК РФ, инициативной группой руководителей МК (включающей представителя Красноярского края) было инициировано создание специализированного конкурса инженерных проектов для обучающихся мобильных технопарков «Кванториум» «PROMобиль» (из малых городов и сельской местности). Указанный конкурс позволил устроить состязательные мероприятия для обучающихся МК из различных регионов России, в которых они будут соревноваться «на равных». Для участия в конкурсе в 2022-2023 учебном году от Красноярского края был отобран один проект.

За второй год реализации проекта удалось охватить образовательными программами 1215 детей, проживающих в малых городах и сельской местности Красноярского края. 3337 детей стали участниками просветительских, соревновательных и других видов мероприятий, организованных сотрудниками МДТ.

На итоговой онлайн-конференции обучающимися были представлены 7 инженерно-технических и айти проектов, прошедших полный цикл проектной разработки и воплощенных в прототипы. Два из них были допущены до участия в региональной научно-технической конференции Детского технопарка Кванториум.

Основные сложности, с которыми мы столкнулись в рамках реализации проекта 2021-2022 учебном году:

- 1) Недостаточная квалификация преподавательского состава на местах в рамках перспективных комплексных направлений технической направленности;
- 2) Недостаточный уровень оснащения школ оборудованием для реализации проектов детей во время дистанционной работы.
- 3) Сложности с организацией подвоза детей из соседних школ в сельской местности.

4) Отсутствие личных персональных компьютеров у большинства обучающихся (более 70%), что означает сложность с организацией дистанционной работы.;

5) Катастрофически низкий уровень знаний подавляющего количества детей в предметной области «Информатика», исключающий возможность успешного прохождения образовательной программы (более 70%!).



### **2.3. Сравнительный анализ деятельности мобильного Кванториума Красноярского края с методическими рекомендациями.**

#### **Анализ изменений в организации деятельности**

В связи с непредусмотренными методическими рекомендациями количеством отпускных дней у преподавательского состава, сложностью организации образовательного процесса в летний период, а также участием в реализации тематической летней смены «Летняя школа Кванториума «Инженерные каникулы», количество выездов в течение года было определено в количестве двух (в рекомендациях предлагалось три). Это с одной стороны повысило интенсивность образовательной нагрузки, однако позволило нивелировать риски прохождения образовательной программы обучающимися не в полном объеме, связанные прежде всего с предполагаемым обучением в т.ч. в летнее время.

В дистанционные образовательные и конкурсные мероприятия, проводимые на базе Детского технопарка «Кванториум» в г. Красноярск, были внесены изменения, учитывающие возможности и специальные условия для участия обучающихся в мобильном Кванториуме.

Перераспределение финансовых ресурсов и оптимизация затрат внутри проекта позволили изыскать средства для ежегодного обновления материально-технической базы в небольшом объеме 300-600 т.р. и дозакупки расходных материалов 150-200 т.р. (около 1,5-3% от капитальных финансовых вложений в материально-техническое обеспечение проекта на старте проекта).

#### **Анализ изменений в содержании деятельности**

В содержание деятельности также были внесены изменения. В представленной ниже таблице отражены изменения в совмещении направлений деятельности, которое мы осуществили без потери содержания в направлениях «Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)»/«Промышленный дизайн (Промдизайн)» и «Промышленная робототехника (ПромРобо)»/ Информационные технологии (IT)» (таблица 7).

Это связано с лучшей тематической связкой направлений и возможностями использования одного и того же оборудования и программного обеспечения в смежных образовательных направлениях (например, 3д-модели разработанные для виртуальной среды могут быть доработаны воплощены в реальные модели с помощью 3д-технологий).

Таблица 7. Онлайн-платформы с помощью которых осуществляется дистанционное сопровождение обучающихся

№	Рекомендованные направления образовательных программ мобильного Кванториума	направления образовательных программ мобильного Кванториума Красноярского края
1	Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)»/ «Информационные технологии (IT)»	«Геоинформационные технологии (Гео)»/ «Аэротехнологии (Аэро)»
2	«Геоинформационные технологии (Гео)»/ «Аэротехнологии (Аэро)»	«Виртуальная и дополненная реальность (VR/AR)»/ «Промышленный дизайн (Промдизайн)»
3	«Промышленная робототехника (ПромРобо)»/ «Промышленный дизайн (Промдизайн)»	«Промышленная робототехника (ПромРобо)»/ Информационные технологии (IT)»
4	«Хайтек»	-

Как можно заметить из таблицы, мы отказались от направления «Хайтек». Это связано со следующими факторами:

– повышенные трудозатраты по перевозке оборудования (лазерные граверы и 3д-принтеры весят 137 кг и 15 кг соответственно), а также сопутствующий повышенный износ оборудования, связанный с







транспортировкой (особенностями дорожного покрытия некоторых участков дорожной сети региона).

– необходимость калибровки оборудования на новом месте после транспортировки, которая может занимать более 8 часов рабочего времени;

– необходимость обеспечения специальных условий эксплуатации на месте (обеспечение специализированной вытяжки для лазерного гравера, прослушивание техники безопасности, работающими за установками).

Частично предполагаемые в рамках направления «Хайтек» образовательные компоненты были включены в направление «Промышленный дизайн» (разработка *STL*-моделей, настройка и работа на 3д-принтерах, подготовка моделей к печати, постобработка деталей).

#### **Анализ результатов деятельности мобильного Кванториума**

За три года реализации проекта 2020-2023 г удалось охватить образовательными программами 3350 детей, проживающих в малых городах и сельской местности Красноярского края. 9784 ребенка стали участниками просветительских, соревновательных и других видов мероприятий, организованных сотрудниками МДТ (Таблица 8).

Таблица 8. Результаты реализации проекта МДТ в 2020-2023 гг. в разрезе муниципальных образований Красноярского края

год	Муниципальные образования (агломерации)	Количество охваченных школ в МО, шт.	Кол-во участников мероприятий, чел.	Кол-во обучающихся, чел.
2020-	ЗАТО	1	3158	1152
2021	Железногорск	1		

	Лесосибирск	1		
	Минусинск	3		
	Бородино	1		
	Шарыпово	1		
	Канск			
2021- 2022	Енисейский район	1	3289	1183
	Курагинский район	1		
	Иланский район	1		
	Назарово	1		
	Нижнеингашский район	2		
	ЗАТО	1		
	Железногорск			
2022- 2023 (н.в.)	Минусинский район	3	3337	1215
	Енисейск	1	(текущий момент)	
	Ужурский район	1		
	Балахтинский район	1		
	Уярский район	1		
	Ирбейский район			
ИТОГО:	17 уникальных МО: 9 городов 8 районов	23	9784	3550

В сравнительных сводных данных по результатам реализации проекта МК можно легко увидеть стабильный ежегодный рост основных показателей эффективности реализации проекта – охвата обучающихся и участников мероприятий (таблица \_\_\_\_). Однако также видно, что число успешно



прошедших онлайн-защиту проектов в 2022-2023 году снизилось, относительно показателя предыдущих лет. Это связано с социально-экономическими особенностями и качеством преподавания предметной области «информатика» в конкретных агломерациях, в которых был реализован проект в 2022-2023 учебном году (таблица 9).

Таблица 9. Рекомендованный перечень показателей функционирования мобильного технопарка «Кванториум» в сравнении с фактическими показателями реализации проекта

№ п/п	Наименование индикатора/показателя	Мин. значение, в год	Учебный год		
			2020-2021	2021-2022	2022-2023
	Численность детей, прошедших обучение по программам мобильного технопарка «Кванториум» (человек)	1000	1152	1183	1215
	Количество групп, обучающихся по предметной области «Технология» с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум»	9	60	60	60
	Количество групп, обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам естественнонаучной и технической направленностей с использованием инфраструктуры мобильного технопарка	9	36	36	36

	«Кванториум»				
	Численность детей, вовлечённых в мероприятия, проводимые с участием мобильного технопарка «Кванториум» (человек)	не менее 3000	3158	3289	3337
	Проведение массовых выставок, мастер-классов и иных активностей, включая День защиты детей (1 июня) и начало учебного года (последняя неделя августа)	не менее 2	12	12	12
	Количество групп, обучающихся по предметной области «Технология» с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум» и перешедших на второй год обучения	4	4	-	-
	Количество групп, обучающихся по дополнительным общеразвивающим программам естественнонаучной и технической направленностей с использованием инфраструктуры мобильного технопарка «Кванториум» и перешедших на второй год обучения	2	4	-	-
	Количество проектов успешно	Нет	12	14	7

	прошедших онлайн-защиту	показателя			
	Количество проектов принявших участие в региональной научно-технической конференции «Кванториума»	Нет показателя	0	2	2

Несмотря на снижение общего количества проектных команд и проектов, дошедших до онлайн-защиты в 2022-2023 году относительно предыдущих лет реализации проекта, качество представленных проектов осталось как минимум на том же уровне, что подтверждается итоговыми экспертными оценками разработанных проектов и количеством проектов допущенных к участию на региональной научно-технической конференции «Кванториума».

#### **Реализация проекта мобильный Кванториум в контексте региона**

Охват дополнительными образовательными программами инженерно-технической направленности в Красноярском крае несколько меньше среднего показателя по стране – 11,11% в регионе и 13% в России. Подробная статистика по охвату детей красноярского края дополнительных общеобразовательных программах технической направленности составленная на основе мониторинга регионального модельного центра Красноярского края представлены в таблице 10.

Таблица 10. Подробная статистика по охвату детей красноярского края дополнительных общеобразовательных программах технической направленности

№	Количество детей, обучающиеся в дополнительных общеобразовательных программах технической направленности	52800 (11,11% от общего количества детей в возрасте от 5 до
---	--	---



	(по состоянию на 27.04.2023), из них:	18 лет)
1	по типу местности проживания	
1.1.	городская	39506 (74,82%)
1.2.	сельская	13294 (25,17%)
2.	по уровню образовательной программы	
2.1	стартовый (ознакомительный)	20984 (39,74 % от общего охвата ТН)
2.2.	базовый	28217 (53,44 % от общего охвата ТН)
2.3.	продвинутый (углубленный)	3599 (6,81 % от общего охвата ТН)
3.	обучающиеся на местах, созданные в рамках национального проекта «Образование», из них:	7737 (14,65 % от общего охвата ТН)
3.1	Центры цифрового и гуманитарного профилей / естественно-научной и технологической направленностей «Точка роста»	4937
3.2	Детский технопарк Кванториум (г. Красноярск, г. Ачинск)	979
3.3.	Мобильный технопарк «Кванториум»	1306
3.4	Центр цифрового образования «IT-куб» (г. Красноярск, г. Норильск)	438
3.5	Школьный Кванториум в ЗАТО г. Зеленогорск	77

Из приведенной аналитики можно сделать вывод, о показателях охвата детей общеобразовательными общеразвивающими дополнительными

программами МК в Красноярском крае на конец 2022-2023 учебного года, представленных в таблице 11.

Таблица 11. Показатели охвата детей общеобразовательными общеразвивающими дополнительными программами МК в Красноярском крае на конец 2022-2023 учебного года

Наименование показателя	Общее значение в Красноярском крае, чел	Относительное значение (доля МК)
Количество детей в Красноярском крае охваченных программами технической направленности	52800	2,6 %
Количество детей в сельской местности охваченных программами технической направленности	13294	10,4%
Количество детей, обучающиеся в дополнительных общеобразовательных программах технической направленности базового уровня	28217	4,9%
Предполагаемое минимальное значение охвата детей проживающих в сельской местности программами технической направленности базового уровня (исходя из средней доли в 53,44% от общего охвата ТН в Красноярском крае)	~7104*	>19,4%

\* Расчетное минимальное значение

Из представленных данных видно, что около пятой части от общего охвата детей, проживающих в сельской местности Красноярского края, программами технической направленности базового уровня осуществляется мобильным Кванториумом. Необходимо отметить тот факт, что данные ориентировочны, и скорее всего, в сельской местности относительное значение количества базовых программ технической и айти направленностей ниже среднего показателя по региону (в некоторых агломерациях - значительно ниже). Т.е. вероятно, указанный относительный показатель может быть значительно выше, вплоть до 40%.

Кроме того, программы, реализуемые МК в агломерациях Красноярского края, преимущественно, базируются на использовании в образовательной деятельности более современного оборудования и программного обеспечения, чем то, которое представлено в различных учреждениях, реализующих программы ДО соответствующих агломераций. Использование в качестве базовых площадок для организации дистанционного образовательного процесса электронных ресурсов, что позволяет максимально экономно относиться к свободному времени обучающегося, выстраивать индивидуальный темп обучения, позволяет параллельно осваивать современные технологии [30].



## **2.4. Взаимодействие мобильного Кванториума Красноярского края с системами общего и дополнительного образования**

Проект мобильного Кванториума по своей сути изначально ориентирован на тесное взаимодействие с другими акторами системы образования региона: в части сотрудничества со школами (для реализации базовой модели деятельности) и детскими лагерями отдыха для реализации интенсивных образовательных программ в летнее время в формате тематических смен.

Однако в ходе трех лет реализации проекта на территории Красноярского края команде проекта удалось значительно расширить взаимодействие с различными образовательными учреждениями, организовать деятельность таким образом, чтобы помимо содержательной ориентации на общемировые тренды и погружения в глобальную технологическую повестку, у обучающихся появились конкретные осознаваемые ими возможности включения в систему образования региона.

Учитывая вышеуказанное деятельность МДТ выстроенная по итогам реализации проекта в течение трех лет включает в себя:

1. Сотрудничество со школами, на базе которых мобильный Кванториум ведет свою деятельность, что предполагает:

- обучение детей школы по программам ДО и «Урок технологии»;
- разработку индивидуальных и групповых инженерно-технических проектов, включающую формат переупаковки проекта, для использования в качестве итоговых годовых проектов в рамках образовательного процесса школы согласно требованиям ФГОС;

- Проведение просветительских, профориентационных и иных мероприятий в очном формате по субботам во время очных образовательных сессий и в дистанционном формате;

2. Сотрудничество с кружковыми объединениями, организованными в рамках федерального проекта «Точка роста»:

– создание предмета деятельности для инфраструктуры проекта «Точка роста» в каждой конкретной школе: совместная (с куратором «Точки роста») работа по сопровождению проектных команд и организации дистанционной работы;

– формирование сообщества, в долгосрочной перспективе потенциально заинтересованного в продолжении деятельности в формате кружкового объединения на инфраструктуре «Точки роста»;

3. Сотрудничество с учреждениями ДО, территориально расположенных агломерации, в которой реализуется проект в текущем учебном году:

– Позиционирование и раскрытие возможностей учреждений дополнительного образования для обучающихся;

– Профориентация обучающихся относительно существующих образовательных возможностей в территории;

– «Приземление» обучающихся на площадку учреждений ДО в муниципальном образовании;

4. Активное вовлечение обучающихся в региональные и федеральные онлайн-мероприятия, сопровождение регистрации и прохождения указанных мероприятий (помощь в подготовке и оформлении заявок, прохождении конкурсных процедур);

5. Сотрудничество с МАУ ДО ДООЦ «Орбита» (ЗАО г. Железногорск) для совместной реализации интенсивного образовательного проекта «Летняя школа Кванториума «Инженерные каникулы» (ежегодно в августе), реализуемую как часть федерального проекта в рамках деятельности сети детских технопарков «Кванториум», с целью организации содержательного досуга детей и подростков по инженерно-техническим и цифровым видам деятельности во время каникул;

6. Сотрудничество с краевым центром по работе с одаренными детьми КГООУ «Школа Космонавтики» (далее – ШК). В положение о наборе



обучающихся ШК были внесены изменения в части предоставления дополнительных баллов (2б.) при проведении отборочных мероприятий на право обучения в ШК. Кроме того, в рамках соглашения о сотрудничестве между ШК и АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум», ежегодно учащиеся 8 классов ШК в количестве 80 человек, каждую неделю приезжают на очные занятия в Кванториум, и в течении учебного года реализуют инженерно-технический или айти проект. Таким образом, с помощью тесного сотрудничества между ШК, МК и Кванториумом становится возможно обеспечить возможности получения обучающимися качественного профильного образования, а также предоставить возможность получения «социального лифта». Это особенно актуально для одаренных детей, проживающих в сельской местности, которые и являются основной целевой аудиторией мобильного Кванториума.

7. Сотрудничество с Опорным университетом осуществляется в рамках соглашения с АНО «Красноярский детский технопарк Кванториум» и предполагает возможность получения дополнительных 5 баллов при поступлении в ВУЗ на профильные направления при наличии сертификата об окончании обучения в Кванториуме/мобильном Кванториуме.

8. Сотрудничество с летними площадками для детей организованными на базе образовательных учреждений г. Красноярск в части проведения мастер-классов по инженерно-техническим направлениям деятельности для детей 5-9 классов.



## **Выводы.**

Реализация проекта увеличивает информированность целевой аудитории о самых актуальных трендах в сфере технологий, позволяет ознакомить обучающихся в деятельностном формате с современными образовательными подходами дополнительного образования в инженерно-технической и IT сферах. Деятельность, сопутствующая образовательному процессу, способствует интеграции обучающегося в инфополе инженерно-технической (айти) сферы, что в свою очередь позволяет с большей долей вероятности зафиксировать обучающегося на предпрофессиональной траектории собственного развития соответствующей сферы.

Ежегодно вносимые изменения в проект на протяжении трех лет реализации позволили эмпирически выделить более эффективно работающие модели коммуникации, способы повышения мотивации, сформировать возможные перспективы развития и выстраивания собственной жизненной и предпрофессиональной траектории для обучающихся мобильного технопарка.

Указанные результаты прохождения образовательных программ представляют собой реализованные (частично реализованные) проекты инженерно-технической и айти направленностей воплощенные в действующие модели и прототипы. Кроме того, по итогу прохождения образовательной программы формата ДО каждый обучающийся получает возможность:

1. Реализовать индивидуальный или командный инженерно-технический проект и представить его на итоговой конференции Кванториума, а также на тематических конкурсах различного уровня;
2. Использовать реализованный проект как «индивидуальный учебный проект» для представления в своем образовательном учреждении, в рамках годового учебного плана согласно ФГОС;
3. Победители и призеры конференции получают сертификаты с отличием, которые дают право получить дополнительные балы при

поступлении в Сибирский университет науки и технологий, и/или получить дополнительные баллы и письмо рекомендацию для поступления в КГАУ «Школа космонавтики» (региональный центр по работе с одаренными детьми).

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Рассмотрев существующую нормативную документацию, на различном уровне регламентирующую деятельность МК, а также опыт реализации проекта на протяжении трех лет, можно сделать вывод о целесообразности дальнейшей реализации проекта с базовыми подходами к деятельности, описанными в диссертации и применяемыми в настоящее время, направленными в том числе на совершенствование региональной системы образования, в связи со следующими факторами:

1. Относительной эффективностью реализации проекта в сравнении с затрачиваемыми ресурсами: предполагаемое минимальное значение охвата детей, проживающих в сельской местности программами технической направленности базового уровня составляет 19,4% от общего количества детей в возрасте 5-18 лет. Необходимо учитывать, что данный показатель достигается при отсутствии ежегодных затрат на содержание капитальной инфраструктуры и штатной численности персонала проекта в 10 человек.

2. Существующей и функционирующей системой поддержки на федеральном уровне:

– ежегодное обязательное повышение квалификации преподавательского состава, руководителя, методиста на специализированных образовательных сессиях с выдачей соответствующих сертификатов;

– специальные конкурсы, разработанные для сети Кванториумов (в том числе для мобильных Кванториумов), учитывающие специфику образовательных подходов и оборудования;

3. Гибкости подхода к реализации проекта, что выражается в возможностях оперативного (ежегодного) изменения организационных и содержательных способов реализации проекта;



4. Недостаточной, но регулярной (ежегодной) возможностью обновления материально-технической базы, направленной на актуализацию имеющегося оборудования (1,5-3% от общей материально-технической базы).

5. Встроенностью в систему общего и дополнительного образования, а также, частично, в довузовскую подготовку в части профориентации, а также дополнительных возможностей при поступлении для обучающихся, успешно защитивших свой проект.

6. Использовании в образовательном процессе современных образовательных подходов (дистанционное образование, системно-деятельностный подход, геймификация образовательного процесса и пр.).

7. Глобальной миссии проекта, которая состоит в повышении общей информированности детей и их вовлеченности в сферу высоких технологий, прежде всего в образовательном контексте. А также в обеспечении доступности дополнительного образования инженерно-технического и айти направлений для детей проживающих в сельской местности и малых городах Красноярского края. Данная миссия соответствует актуальным образовательной, технологической и социальной повесткам, нормативным документам, долгосрочным стратегиям, и концепциям развития различного уровня.

8. Функционирующем процесс непрерывного совершенствования проекта.

Дальнейшие перспективы и пути развития проекта МК, направленные на совершенствовании системы образования могут быть в первую очередь связаны с повышением количества и качества проектов, представленных на онлайн-защите (увеличении общего количества проектов, разработанных целевой аудиторией), конкретные меры могут быть направлены на:

1) Увеличение количества вовлеченных детей за счет более тщательного подбора территорий реализации проекта (фокус на малые города, сельскую местность с более развитой образовательной инфраструктурой);

2) Введение в процедуру промежуточной аттестации контрольных точек по реализации проектов и сообразном увеличении обратной связи, что может способствовать более частой актуализации работы у обучающихся;

3) Разработка более простых и легко реализуемых типовых кейсовых задач с целью обеспечения базы для самоопределения обучающихся в возможных видах проектов и направлениях разработки собственных проектов. В том числе этот пункт нацелен на приведение в сообразность масштаба проектных замыслов, обучающихся с ресурсными возможностями образовательного процесса мобильного Кванториума.

Кроме адресной работы с обучающимися, разрабатывающими собственные проекты, еще одной точкой приложения усилий должна стать актуализация форматов проведения открытых мероприятий:

1) Разработка новых форматов для включения в список открытых активностей фестивального типа, которые проводятся в очном формате во время выездов в муниципальные образования, в т.ч. охватывающих детей не являющихся обучающимися мобильного технопарка.

Еще большей вовлеченности обучающихся во все типы образовательных активностей, предусмотренных образовательным процессом мобильного Кванториума станет оптимизация геймификации образовательного процесса, а именно:

1) Запуск игрового магазина 2 раза в год – после промежуточной аттестации и после итоговой защиты проекта. Это позволит актуализировать зарабатывание игровой валюты путем выполнения контрольных заданий и прохождения проектного обучения;

2) Насыщение игрового магазина большим количеством «дешевых» товаров, что позволит большему проценту обучающихся приобрести сувенирную продукцию и с большей долей вероятности поспособствует их вовлечению в дальнейшую работу над проектом.

Перспективы развития, описанные выше, не являются строго обязательными, однако позволят увеличить общую эффективность проекта, без дополнительных ресурсных вложений, что в конечном счете повысит и эффективность деятельности системы образования в целом.



## Библиографический список

1. Анохина Н.В. Итоговый отчет министерства образования Красноярского края «О результатах анализа состояния и перспектив развития системы образования за 2021 год»
2. Артюхина М. С. Интеллектуальное воспитание обучающихся в контексте интерактивных технологий обучения //Педагогика и просвещение. – 2014. – №. 4. – С. 42.
3. Березина В. А. Дополнительное образование детей России. – 2007.
4. Бородатова Л. Ю., Тонышева Л. Л. Обоснование развития социальной инфраструктуры в условиях пространственной трансформации экономики региона. – 2015.
5. Буйлова Л. Н. Современные проблемы развития дополнительного образования детей в контексте идей непрерывного образования //Московский институт открытого образования [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.sworld.com.ua/simpoz2/31.pdf>. – 2013.
6. Буйлова Л. Н., Кленова Н. В. Как организовать дополнительное образование детей в школе? Практическое пособие //М.: АРКТИ. – 2005. – С. 7-9.
7. Букреева Н. О., Ахметов С. М., Овчинников Ю. Д. 1.4. Национальные образовательные проекты России: детские технопарки. – 2021.
8. Вахштайн В.С., Степанцов П.М. Анализ и экспертиза ресурсов семей, местного сообщества и социокультурной среды в образовании и социализации детей и подростков. Доклад на семинаре ИРО НИУ ВШЭ. .
9. Волков А. Е. и др. Российское образование–2020: модель образования для инновационной экономики. Материал для обсуждения //Вопросы образования. – 2008. – №. 1. – С. 32-65.
10. Голованов В. П. Становление и развитие региональной системы дополнительного образования детей в современных социокультурных условиях. – 2001.
11. Голованов В.П. Становление и развитие региональной системы дополнительного образования детей в современных социокультурных условиях: монография. М.: Центр «Школьная книга», 2001.
12. Дейч Б.А., Юрочкина И.Ю. Становление и развитие внешкольной работы в России: региональный аспект (конец XIX — начало 90-х годов XX в.). Новосибирск: НГПУ, 2011.
13. Дополнительное образование детей как фактор развития региональной системы образования: коллективная монография / под ред. А.В. Золотаревой, С.Л. Паладьева. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009.

14. Дополнительное образование детей: история и современность: учеб. пособие для академического бакалавриата. 2-е изд., испр. и доп. / 269 отв. ред. А.Л. Пикина, Н.Г. Тихомирова, Н.А. Мухамедьярова, А.В. Золотарева. М.: Юрайт, 2018.
15. Дьячковская И.А. Мобильный технопарк «кванториум» как средство развития технического творчества // МНИЖ. 2021. №6-4 (108).
16. Евладова Е. Б., Логинова Л. Г., Михайлова Н. Н. Дополнительное образование детей. – 2002.
17. Золотарёва А. Условия техносферного развития дополнительного образования детей //Образовательная политика. – 2016. – №. 1 (71). – С. 44-51.
18. Кабина А. М. Современные концептуально-методологические подходы к организации технологической подготовки школьников в условиях реализации национального проекта «Образование» //Интеграция науки и общества в современных социально-экономических условиях. – 2021. – С. 30-33.
19. Казначеева С.Н., Быстрова Н.В., Мурыгин Н.С., Пасечник А.С. Профориентационная работа в школах как фактор повышения уровня самоопределения обучающихся // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2019. №3 (37).
20. Кирьянов А. Е., Маслов Д. В., Масюк Н. Н., Кириллов А. А. Реальность кванториума: подготовка молодых кадров для цифровой экономики // Инновации. 2020. №2 (256).
21. Клячко Т.Л., Синельников-Мурылев С.Г. Стратегия для России: образование. М., 2018.
22. Константиновский Д.Л., Вахштайн В.С., Куракин Д.Ю., Рощина Я.М. Доступность качественного общего образования: возможности и ограничения. М.: Университетская книга, 2006.
23. Королева Д.О., Хавенсон Т.Е., Андреева А.А. Ландшафт образовательных инноваций: содержание и структура. Сер. «Факты образования». Вып. 5 (14). М.: НИУ ВШЭ, 2017.
24. Косарецкий С. Г., Куприянов Б. и др. Учреждения дополнительного образования детей (данные статистики и мониторинга экономики образования) //Вопросы образования/Educational Studies Moscow. – 2013. – №. 2. – С. 209-231.
25. Косарецкий С.Г., Груничева И. Г., Пинская М. А. Поддержка школ, показывающих низкие образовательные результаты, как часть национальной образовательной политики. Обзор мирового опыта //Вопросы образования. – 2012. – №. 3. – С. 30-63.



26. Косарецкий С. Г. и др. Дополнительное образование детей в России: единое и многообразное. – 2019.с.19-20.
27. Косарецкий С. Г., Куприянов Б. В., Филиппова Д. С. Особенности участия детей в дополнительном образовании, обусловленные различиями в культурно-образовательном и имущественном статусе семей и месте проживания //Вопросы образования. – 2016. – №. 1. – С. 168-188.
28. Косарецкий С. Г., Пинская М. А., Груничева И. Г. Проблемы бедности и доступа к образованию. Оценка ситуации в России и международный опыт //Мир России. Социология. Этнология. – 2014. – Т. 23. – №. 2. – С. 133-153.
29. Косарецкий С. Г., Куприянов Б. В., Филиппова Д. С. Особенности участия детей в дополнительном образовании, обусловленные различиями в культурно-образовательном и имущественном статусе семей и месте проживания //Вопросы образования. – 2016. – №. 1. – С. 168-188.
30. Кочисов В.К., Гогицаева О.Р., Тимошкина Н.В. Роль дистанционного обучения в изменении способов и приемов образовательного процесса в вузе // ОТО. 2015. №1
31. Кудина М. В., Сухарева М. Ал. Социально-гуманитарное образование в экономике знаний // Государственное управление. Электронный вестник. 2017. №65.
32. Кузнецова И.А. Вовлечение детей в научно-техническое творчество: эффективные практики и региональный опыт// Материалы научно-практической конференции 1-2 апреля 2022 года Электронное издание. – 2022
33. Листвин А. А., Гарт М. А. Технологическая подготовка в общеобразовательной школе: праксеологический аспект //Вестник Череповецкого государственного университета. – 2021. – №. 2 (101). – С. 147-162.
34. Львова Л. С. Дополнительное образование детей и взрослых в федеральном законе Российской Федерации от 29 декабря 2012 г.№ 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» //Научные исследования в образовании. – 2013. – №. 3. – С. 26а-34.
35. Масленкова О. Ф. Современные российские технопарки: опыт работы //Трансграничные регионы в условиях глобальных изменений: современные вызовы и перспективы развития. – 2021. – С. 176-180.
36. Мацкуляк И. Д. и др. Обсуждение Послания Президента РФ Федеральному Собранию Российской Федерации (1.03. 2018) //Финансовая экономика. – 2018. – №. 1. – С. 7-26.
37. Меморандум непрерывного образования Европейского Союза. [Электронный ресурс]. – URL: //http://www.znanie.org/docs/memorandum.html



38. Методические рекомендации по созданию мобильных технопарков «Кванториум» для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» (утв. Распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 17.12.2019 №Р-134)
39. Мякинина С.Б. Реализация Концепции развития дополнительного образования детей в Российской Федерации // Наука и школа. 2017. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/realizatsiya-kontseptsii-razvitiya-dopolnitelnogo-obrazovaniya-detey-v-rossiyskoy-federatsii>
40. Национальный проект «Образование» (утв. Президиумом Совета при президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 №16).
41. Низиенко Е., Шмелькова Л/ Введение новых государственных образовательных стандартов общего образования // Образовательная политика. 2010. №1-2 (39).
42. Новикова О. Н., Скорынин А. А. Создание Центров образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» как фактор профессионального развития педагогов // Педагогика сельской школы. 2021. № 3 (9). С. 118-130. <https://dx.doi.org/10.20323/2686-8652-2021-3-9-118-130>
43. Новоселов А. С., Маршалова А. С. Актуальные проблемы разработки стратегии социально-экономического развития региона // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2017. – №. 3 (121). – С. 189-197.
44. Об утверждении и введении в действие федерального государственного стандарта начального общего образования: приказ Минобрнауки России от 06.10.2009 N 373 (ред. от 18.12.2012) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти. - N 12. - 22.03.2010; Российская газета. - 2011. - 16 фев. - N 5408.
45. Онеева Л. А. Проект «Успех каждого ребёнка-в действии» // Туныктышо. Учитель. – 2021. – №. 1-2. – С. 13-14.
46. Онуфриева О.А., Коршунов Г.В. Актуальные вопросы развития профессионального образования и научно-технологического развития - ключевые элементы обеспечения национальной безопасности России // Известия СПбГЭУ. 2022. №6 (138).
47. Попов А. А. и др. Феномен выдающихся достижений: современные подходы к выявлению и сопровождению одаренных детей // М.: ЛЕНАНД. – 2017.

48. Попов А.А., Глухов П.П., Ешматов Я.А. Доступность дополнительного образования в России: оценка благополучателей и региональная ситуация // вестник тгпу. 2020. №6 (212).
49. Постановление Правительства Красноярского края от 30.09.2013 № 508-п «Об утверждении государственной программы Красноярского края «Развитие образования»
50. Приказ Минобрнауки России от 29 августа 2013 г. № 1008 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам"
51. Разуваева И. Ю. Дополнительное образование в России и за рубежом //XXII Всероссийская научно-практическая конференция Нижневартковского государственного университета. – 2020. – С. 565-572.
52. Распоряжение Минпросвещения России от 1 ноября 2019 г. № Р-109 «Об утверждении методических рекомендаций для органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и общеобразовательных организаций по реализации Концепции преподавания предметной области "Технология" в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы»
53. Распоряжение Правительства Красноярского края от 04.07.2019 №454-р п.2 об утверждении описания создаваемого мобильного технопарка «Кванториум» в Красноярском крае.
54. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р.
55. Солодилов М.В. Ветеринария и будущее архитектуры дополнительного образования на примере индустриального города-детский технопарк //Постиндустриальная среда российских мегаполисов. – 2020. – С. 140-149.
56. Стародубровская И.В. Бюджетирование, ориентированное на результат, на региональном и муниципальном уровнях: подходы и рекомендации // Научные труды Фонда «Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара». 2008. №119
57. Хабаров В. И., Бруев С. В. «Образование» как основа системы национальных проектов //Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов. – 2023. – С. 375-378.
58. Хузина А. М. Лома научной коллаборации: становление и перспективы развития //лучшие практики общего и дополнительного образования по естественно-научным и техническим дисциплинам. – 2022. – С. 421-427.
59. Шамигулова О. А., Зекрист Р. И., Мусифуллин С. Р. Педагогический Кванториум в системе подготовки будущего учителя истории и



- обществознания: от технологии-к компетенциям //Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – №. 70-2. – С. 312-315.
60. Щетинская А. И., Тавстуха О. Г., Болотова М. И. Теория и практика современного дополнительного образования детей. – 2006.
61. Щупленков О. В., Щупленков Н. О. Проблема формирования инновационной личности в современном обществе //Психолог. – 2013. – №. 8. – С. 21-70.
62. Этри Э., Карбланк Э., Гиртен Д., Лешер М., Пилат Д., Вайкофф Э., Кейхин Б. ВЕКТОРЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2020. №3



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

№	Наименование оборудования	единиц
1	Шлем виртуальной реальности профессиональный HTC Vive Pro Eye 2.0	1
2	Шлем виртуальной реальности полупрофессиональный HTC Vive Cosmos	1
3	Шлем виртуальной реальности любительский HIPER VR VRQ+	3
4	Очки дополненной реальности Epson Moverio BT-300	1
5	Смартфон Huawei P30 128GB	3
6	Планшет Samsung Galaxy Tab A 10.5 SM-T595 32Gb LTE	3
7	Камера 360 полупрофессиональная Insta360 One X	1
8	Система трекинга Контроллер Leap Motion	1
9	Контроллер виртуальной реальности vive tracker 2.0	2
10	Графический планшет Wacom Intuos Pro Large	2
11	Профессиональная камера 360 Insta360 Pro 2	1
12	Инструментарий для разработки проектов в дополненной и виртуальной реальности	13
13	Квадрокоптер любительский в комплекте DJI Phantom 4 Pro Geodron	2
14	Аккумулятор для квадрокоптера	8
15	Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом Canon EOS 800D Kit 18-55 IS STM	2
16	Планшет противоударный для полевого сбора геоданных Samsung Galaxy Tab Active 8.0 SM-T360 + microSDXC 64 Гб.	6
17	Программное обеспечение для профессиональной обработки материалов аэросъемки Agisoft Metashape Pro	1
18	Программное обеспечение для любительской обработки материалов аэросъемки Agisoft Metashape Standard	12
19	Программно-аппаратный комплекс для управления квадрокоптером Apple iPad mini 4 64 Gb Wi-Fi + Cellular	1
20		
21		
22	Программный комплекс для полевого сбора данных NextGIS	1
23	Программное обеспечение для обработки материалов космической съемки ScanEx Image Processor на 13 рабочих мест в базовой комплектации	1
24	Зеркальный фотоаппарат с APS-C матрицей и объективом Canon EOS 2000D Kit	2

25	Планшет противоударный для полевого сбора геоданных Samsung Galaxy Tab Active 8.0 SM-T360 + microSDXC 64 Гб.	3
26	Оборудованная зона для полётов или куб для полётов 3x3x3 м	1
27	Трасса для полетов беспилотников Стандартизированная трасса F3UDH-150 для обучения пилотов по классам F3U, MultiGP, TinyWhoop	1
28	Квадрокоптер набор для сборки квадрокоптера с FPV «COEX Клевер 4»	4
29	Конструктор программируемого квадрокоптера набор для сборки Феникс 4 (Phoenix 4)	6
30	Комплект радиоаппаратуры FlySky FS-I6X 2.4G + приемник FS-iA6B	4
31	Аккумулятор SanYan LiPo 11.1V 3S 20C 2200mAh (разъем Deans/T-Plug)	6
32	Мотор WK-WS-17-002 прямого вращения CW для Walkera Rodeo 150 - Rodeo150-Z-13	12
33	Видеошлем для квадрокоптеров Eachine EV800 5" 800x480 FPV Goggles 5.8G 40CH	3
34	Зарядное устройство Energizer Maxi Charger	4
35	Радиоуправляемый гоночный квадрокоптер Walkera Rodeo 150 RTF 2.4G	6
36	Зарядное устройство для радиоуправляемых моделей IMAХ B6	3
37	Конструктор программируемых моделей инженерных систем Конструктор программируемых моделей инженерных систем AR-DEK-STR-01, ООО "Прикладная робототехника"	8
38	Набор для изучения робототехники с датчиками и контроллером, программируемым в блочной среде БАЗОВЫЙ НАБОР MINDSTORMS EV3 LEGO EDUCATION 45544	12
39	Расширение набора для изучения робототехники LEGO MINDSTORMSEducation EV3 45560	12
40	Образовательный робототехнический комплект для уроков технологии Образовательный робототехнический комплект "СТЕМ Мастерская" (STEM/STEAM Мастерская)	8
41	Учебный комплект для разработки и изучения автономных мобильных роботов и транспортно-логистических систем Учебный комплект на базе TurtleBot3	1
42	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе микроконтроллерной платформы Матрешка Z	20



43	Набор для быстрого прототипирования электронных устройств на основе одноплатного компьютера Малина V4	5
44	Микроконтроллерная платформа Arduino Mega 2560	10
45	Одноплатный компьютер Микрокомпьютер Raspberry Pi 4 Model B (1 ГБ памяти)	5
46	Датчик акселерометр Тройка-модуль	15
47	Датчик влажности почвы Датчик влажности почвы Arduino	10
48	Датчик ИК-приемник	5
49	Датчик движения инфракрасный Тройка-модуль	5
50	Датчик клавиатура 4x3 кнопки АМР-Х204	5
51	Датчик кнопка Тройка-модуль	30
52	Датчик потенциометр Тройка-модуль	10
53	Датчик термистор АМР-Х018	50
54	Датчик фоторезистор АМР-Х016	50
55	Датчик ультразвуковой дальномер HC-SR04	30
56	Датчик температуры и влажности Тройка-модуль	10
57	Плата расширения для подключения большого количества периферии Slot Expander	20
58	Модуль мини-реле Тройка-модуль	10
59	Модуль силовой ключ Тройка-модуль	5
60	Четырехразрядный индикатор Тройка-модуль	10
61	Модуль зуммер Тройка-модуль	10
62	Повышающий стабилизатор напряжения Тройка-модуль	5
63	Часы реального времени Тройка-модуль	5
64	Модуль Bluetooth Bluetooth-модуль HC-06	15
65	Модуль ИК-передатчик	10
66	Модуль Wi-Fi Тройка-модуль	10
67	Сервопривод FS5109M	50
68	Погружная помпа с трубкой АМР-Х157	5
69	Беспаячная макетная плата Breadboard Mini Макетная плата Breadboard PCB	30
70	Модуль USB программатор Тройка-модуль	10
71	Обжимной инструмент для коннектора Обжимной инструмент для разъемов RJ45 Hyperline HL-3J01L012 PLUE	5
72	HDMI кабель Кабель PWR HDMI 1,5 м	5
73	Маршрутизатор D-LINK DIR-822	5
74	Кабель USB (A-B) BURO USB A(f), mini USB B (m), 0.2м, черный [otg_mini]	10
75	ROBITON TN5000S 5000мА импульсный BL1	15
76	Планшет SAMSUNG Galaxy Tab A 10.5" LTE SM-T595N, 3ГБ, 32GB, 3G, 4G, Android 8.1	3



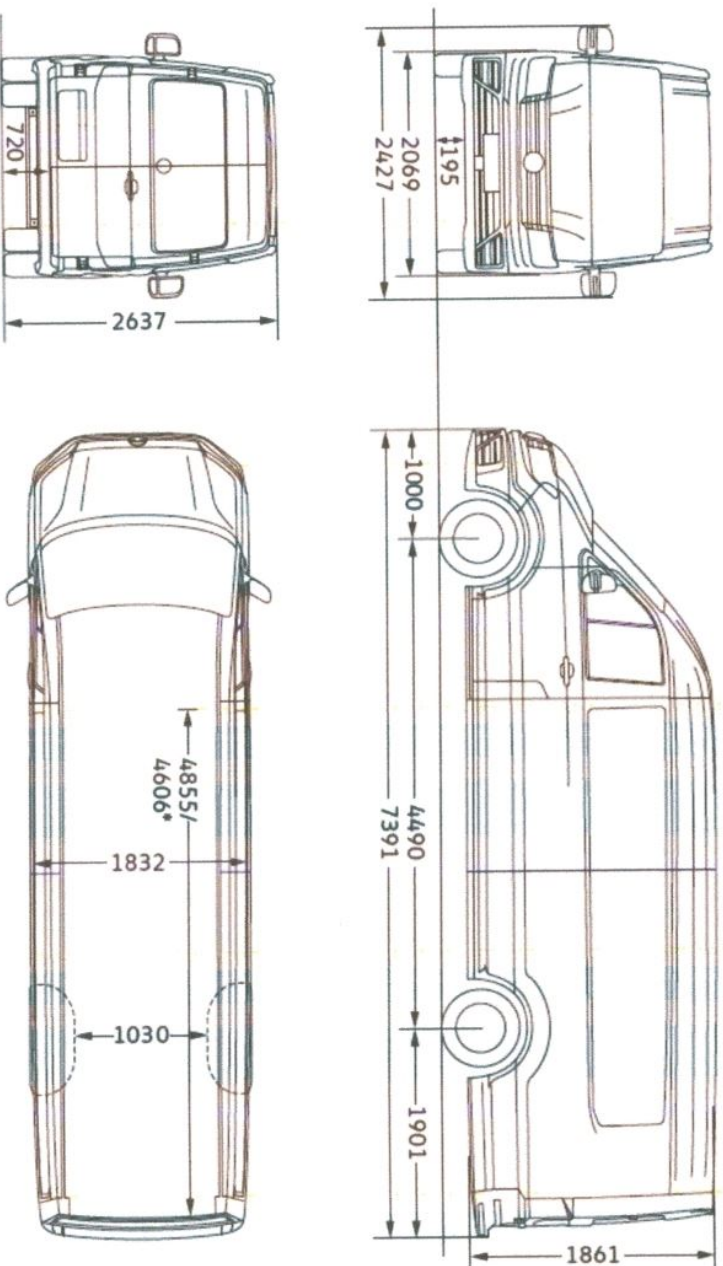
77	Программное обеспечение. Интегрированная среда разработки (образовательная лицензия)	13
78	D принтер учебный Феликс 4С с 1 экструдером и защитной кабиной	2
79	3D принтер с двумя экструдерами Феликс Про Тач с 2 экструдерами и защитной кабиной	1
80	Лазерный гравер LaserPro Mercury III, ME-40 Поворотная ось МНХ D100 Вытяжка XBase 400 Сотовый стол	1
81	Специализированный ПК для станка с манипулятором типа мышь HP 15.6"(1920x1080)/Intel Core i5 1035G1(1Ghz)/8192Mb/256SSDGb/DVDrw/Int: Intel HD Graphics 620/41WHr/war 1y/1.78kg/Dark Ash	1
82	Фрезерный станок с ЧПУ Фрезер Roland SRM-20	1
83	Паяльная станция МЕГЕОН 00680	6
84	Оловоотсос или оплётка REXANT 12-0203	6
85	Третья рука Держатель REXANT "Третья рука", с лупой x2.5	6
86	Набор инструмента Универсальный набор инструмента Ombra OMT93S 1/4"DR и 1/2"DR	2
87	Клеевой пистолет Клеевой пистолет с регулировкой температуры, 100 W-220 V, с подставкой Matrix	5
88	Коврик для пайки Коврик силиконовый термостойкий, для пайки KS-809 (350*240 мм)	12
89	Аккумуляторная дрель-шуруповерт Wert CD 10.8-2TLi 23 Н·м оранжевый/черный	2
90	Универсальный набор отверток Набор отверток STURM 1040-02-SS10	1
91	Лабораторный источник питания Лабораторный блок питания Masters 305D	2
92	Емкость для травления плат ET20, Травильная машина с нагревательным элементом + насос EC -, Velleman	1
93	Утюг Sakura SA-3051	1
94	Стойка универсальная для ноутбука или проектора Беспесо LPS100	3
95	Мультиметр Мультиметр UNI-T UT33D+	4
96	Лазерная линейка (дальномер) Дальномер CONDROL XP1	3
97	Ручной лобзик, тип 1 Лобзик Sparta, 200 мм	5
98	Лобзик SPARTA 240245 300 мм	3
99	Набор напильников Sturm 4 шт 1050-03-S4	3
100	Штангенциркуль Stayer 150мм двусторонний с глубиномером нержавеющая сталь	5
101	Отвёртка крестовая длинная PH2 x 150мм усиленная JTC 7612	8

102	Отвёртка шлицевая длинная Шлицевая отвертка 6,5x1,2x250мм AV Steel AV-420610	8
103	Отвёртка короткая Licota Отвертка профессиональная короткая	8
104	Ножницы по металлу Stanley 2-14-563	2
105	Длинногубцы Gigant 160 мм GLNP 160	8
106	Контейнер пластиковый "Кристалл", 18 л	10
107	Набор пинцетов антимагнитных с зажимом универсальный Pro'sKit 808-389	1
108	Контейнер с крышкой Rox Vox с крышкой 8 л, прозрачный	20
109	Контейнер с крышкой Rox Vox с крышкой 120 л, прозрачный	4
110	Контейнер с крышкой Rox Vox с крышкой 70 л, прозрачный	4
111	Ноутбук тип 1 HP Pavilion Gaming 15-dk1013ur	36
112	Ноутбук тип 2 Dell G3-3590	4
113	Ноутбук тип 3 Dell G7-7790	2
114	Графический планшет Wacom Intuos M Bluetooth, черный	13
115	МФУ (принтер, сканер, копир) Lexmark MX421ade	2
116	ZYXEL NebulaFlex Pro WAC6303D-S	1
117	Веб-камера Logitech Brio 4K Stream Edition	3
118	Флипчарт Доска-флипчарт магнитно-маркерная BRAUBERG на треноге 236160	4
119	Демонстрационная доска 2X3 TSA1510 магнитно-маркерная лак 100x150см	4
120	мобильная акустическая система JBL EON208P	1
121	Активный USB-концентратор ORICO P10-U3	1
122	Презентер-указка Logitech Wireless Presenter R400	1
123	Проектор ASER H6522ABD	3
124	Экран для проектора мобильный Cactus FloorExpert CS-PSFLE-180X135	3
125	Дизельный генератор FUBAG DS 5500 A ES	1
126	Комплект программного обеспечения (набор облачных приложений) Adobe creative cloud	12
127	Программное обеспечение САПР для проектирования печатных плат DipTrace Extended	1



## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Сгаfter Kasten 50 L5H3 задний привод



Объём грузового отделения, куб. м.	15.5
Проём боковой двери, ширина x высота, мм	1311 x 1722
Проём задних дверей, ширина x высота, мм	1552 x 1740
Радиус разворота, м	16.2



## **ПРИЛОЖЕНИЕ В**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа мобильного технопарка «Кванториум»

Срок реализации: 1 год

Возраст детей: 12-17 лет

Составители программы: методист  
мобильного технопарка «Кванториум» -

Трофимова Татьяна Владимировна

г. Красноярск, 2022 г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа мобильного технопарка «Кванториум» (далее - Программа) имеет техническую направленность, базовый уровень сложности и ориентирована на учеников 12-17 лет. Программа рассчитана на 1 год в объеме 72 часов, из которых 24 часа реализуются в очном формате (мобильный технопарк осуществляет работу на базе одной агломерации на протяжении 12 календарных дней в первом и во втором полугодии) и 48 часов в формате дистанционной поддержки обучающихся.

### 1.1. НОВИЗНА

Новизна программы заключается в:

- способе формирования задатков ключевых компетенций, средством же служит применение метода учебных кейсов для развития навыков самостоятельной работы у обучающихся;
- обеспечение понимания учащимися сущности современных технологий и перспектив их развития, что дает более широкие возможности, предъявляя дополнительные требования к реализации внутрипредметных и межпредметных связей;
- возможности корректировки и видоизменения тематического содержания в процессе обучения, что обусловлено личными целями обучающегося, личностным содержанием образования, рефлексией обучающегося, выходящей его на самоконтроль и самооценку;
- применение при реализации программы исследовательских методов обучения, ТРИЗ и командной работы, наряду с традиционными технологиями.

Погружение участников в профильную научно-техническую среду осуществляется в ходе реализации инновационной проектной деятельности с использованием оборудования и средств обучения мобильного технопарка в период его нахождения в агломерации, а также дистанционных средств обучения – в остальное время. Инновационный подход реализуется и в организации научно-развлекательных мероприятий, которые также окрашены содержательно – предметной тематикой программы.

## 1.2. АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальной задачей государственной политики в сфере образования в настоящее время является обеспечение его доступности и качества, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина. На достижение данной задачи направлен национальный проект «Образование» и входящие в его состав федеральные проекты.

Одним из показателей федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование» является повышение доступности дополнительного образования для детей в возрасте от 5 до 18 лет и увеличение доли охвата детей данной возрастной группы дополнительными общеобразовательными программами.

Разработка данной программы дополнительного образования мобильного технопарка «Кванториум» объективно обусловлена сложившимися принципиально новыми социально-педагогическими условиями развития образования: изменением социального запроса на результаты его деятельности; на утверждение приоритета личности; на развитие тех потенциально заложенных в ребенке способностей и склонностей, реализация которых требует объединения возможностей дополнительного и общего образования в единой образовательной среде.



Мобильный детский технопарк «Кванториум» представляет собой образовательную организацию, объединяющую в едином учебном процессе воспитание, обучение и развитие с целью удовлетворения познавательных интересов и творческого потенциала ребенка, что позволяет в полной мере обеспечить высокий уровень образованности растущей личности ребенка, поскольку он устроен по принципам иного уклада и другой, более свободной схемы организации обучения. Образовательная среда мобильного технопарка, являясь единым целостным социокультурным пространством, обладает необходимыми культурно-образовательными ресурсами, предоставляющими детям и подросткам самостоятельный выбор содержания, форм и видов деятельности, местом, где наблюдаются образцы успешной самореализации, где оказывается психолого-педагогическая поддержка в проектировании индивидуальной траектории развития.

Назначение программы – познакомить и привлечь школьников к исследовательской, изобретательской, научной и инженерной деятельности. Задача наставника – развить у обучающихся навыки, которые им потребуются в самостоятельной экспериментальной и теоретической работе и в дальнейшем освоении программ углубленного уровня. Изучение программы построено на практико-ориентированных инженерных и исследовательских кейсах (индивидуальных или групповых), направленных на решение задач прикладного и фундаментального характера, позволяет целенаправленно развивать творческие способности обучающихся, их самостоятельность, совершенствовать личностные качества.

### 1.3. ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ

Будущая профессиональная элита нашей страны сегодня только получает образование. Поэтому чрезвычайно важно создать все условия для того, чтобы подрастающее поколение россиян осознанно и заинтересованно подошло к вопросу выбора будущей профессии, ставя во главу угла и свои интересы, и запросы государства и общества.

Программа адресована следующим категориям лиц:

- обучающимся и родителям: для информирования о целях, содержании, организации и предполагаемых результатах освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы технической направленности мобильного детского технопарка «Кванториум»;
- педагогическим работникам: для понимания смыслов и тенденций, происходящих в современном образовании, и в качестве ориентира в практической образовательной деятельности;
- руководству образовательной организации: для координации деятельности педагогического коллектива; для регулирования отношений между субъектами образовательного процесса; для принятия управленческих решений на основе мониторинга эффективности процесса, качества условий и результатов образовательной деятельности.

Содержание образовательной программы формируется с учётом:

- государственного заказа: развитие высококвалифицированной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества;
- социального заказа: общественное понимание необходимости дополнительного образования как открытого вариативного образования и конкурентоспособной социальной практики, в которой происходит личностное и профессиональное самоопределение детей и подростков; организация образования, которая обеспечивает способность



человека включаться в общественные и экономические процессы; свободный личностный выбор деятельности; адаптивность к возникающим изменениям;

- потребностей ребенка и его семьи: развитие мотивации ребенка к познанию, творчеству, труду, самопознанию и самореализации; получение социокультурного опыта в разнообразной коллективной творческой деятельности; самоопределение в понимании самого себя, своих возможностей и стремлений; возможность получения образовательных результатов в соответствии с ФГОС (личностных, метапредметных и предметных).

#### 1.4. КОНЦЕПЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Концепция дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы мобильного технопарка «Кванториум», в соответствии с ФГОС, основана на системно-деятельностном подходе, который предполагает:

- воспитание и развитие качеств личности, отвечающих требованиям информационного общества, инновационной экономики;
- создание условий внедрения на уровнях начального общего / основного общего / среднего общего образования, новых методов обучения и воспитания, образовательных технологий, обеспечивающих освоение обучающимися основных и дополнительных общеобразовательных программ цифрового, естественнонаучного и технического профилей;
- обновление содержания и совершенствование методов обучения;
- использование технологий дистанционного обучения как общественного пространства для развития общекультурных компетенций и цифровой грамотности, проектной деятельности, творческой и социальной самореализации детей;



- развитие на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира личности обучающегося, его активной учебно-познавательной деятельности, формирование его готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
- разнообразие индивидуальных образовательных траекторий и индивидуального развития каждого обучающегося.

Образовательное пространство мобильного технопарка «Кванториум» позволяет создать условия для формирования деятельного современного образованного человека. В образовательном пространстве школы объединяются ресурсы детского технопарка «Кванториум», общеобразовательного учреждения и платформ дистанционного сопровождения учащихся. В столь сложно организованной системе актуальным становится широкое использование неформальных образовательных практик, реализуемых различными специалистами в различных средах. Примеры неформальных образовательных технологий и практик, использующихся в различных видах образовательной деятельности: проектная и исследовательская деятельность, творческие мастерские, геймификация, творческие, интеллектуальные конкурсы, квизы и др.

### 1.5. ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОГРАММЫ

Особенности образовательного процесса в мобильном детском технопарке «Кванториум» — краткосессионность пребывания мобильной группы (12 календарных дней очного формата в первом и во втором полугодии) и еженедельная поддержка обучающихся с помощью различных дистанционных форматов работы в течение учебного года. Такое погружение в образовательную научно-техническую среду, новое окружение из числа сверстников

и педагогов, специально организованная инфраструктура дает возможность для обучающегося в новой социальной среде начать жизнь с «чистого листа».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа мобильного технопарка «Кванториум» дает возможность достижения образовательных результатов за счет перехода на новую технологию реализации программы на основе сетевого взаимодействия всех подсистем образовательного пространства: социального партнерства, использования кадровых ресурсов, инновационного оборудования, инфраструктурного обеспечения организаций участников и платформ дистанционного сопровождения школьников.

#### 1.6. ЦЕЛЬ

Целью программы является обеспечение доступности для детей проживающих в сельской местности и малых городах образовательной инфраструктуры для обеспечения освоения обучающимися актуальных и востребованных знаний, навыков и компетенций в рамках дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы мобильного технопарка «Кванториум».

#### 1.7. ЗАДАЧИ

- Обеспечение планируемых результатов по достижению обучающимися целевых установок при организации учебно-познавательной и коллективной научно-технической деятельности в условиях временных детских объединений за период очной работы команды мобильного детского технопарка «Кванториум»;
- Обеспечение понимания обучающимися сущности современности технологий и перспектив их развития;
- Формирование технологической культуры и проектно-технологического мышления у обучающихся;



- Формирование информационной основы и персонального опыта, необходимых для определения обучающимся направлений своего дальнейшего образования в контексте построения жизненных планов, в первую очередь касающихся сферы и содержания будущей профессиональной деятельности;
- Распространение лучших практик обеспечения доступа к современным и вариативным дополнительным каникулярным общеобразовательным программам для детей;
- Создание для каждого обучающегося ситуации успеха, формирование его позитивного социокультурного опыта;
- Установление и соблюдение требований к организации образовательного процесса, обеспечению индивидуализированного психологического сопровождения и педагогической поддержки каждого обучающегося, созданию необходимых условий для его самореализации;
- Обеспечение эффективного сочетания всех форм организации образовательного процесса, взаимодействия его участников на всех уровнях и форматах деятельности (очном и дистанционном);
- Обеспечение эффективного взаимодействия образовательной организации при реализации образовательной программы с тематическими и социальными партнерами;
- Выявление и развитие способностей обучающихся, удовлетворение потребностей и интересов, в том числе одаренных детей;
- Вовлечение большего числа обучающихся в Красноярском крае в занятия исследовательской деятельностью и научно-инженерным творчеством;
- Повышение качества образования за счет использования кадровых ресурсов, инновационного оборудования, инфраструктурного обеспечения организаций - участников сетевого взаимодействия;



- Обеспечение вариативности использования образовательных программ (общего и дополнительного образования).

#### 1.8. ТРЕБОВАНИЯ К ОБУЧАЮЩИМСЯ

Набор на программу осуществляется в соответствии с Положением о наборе учащихся в АНО «Красноярский детский технопарк «Кванториум» среди детей, являющихся участниками образовательных программ организаций, подписавшими соглашение о сотрудничестве с мобильным детским технопарком.

#### **Возраст обучающихся.**

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа мобильного технопарка «Кванториум» рассчитана на учеников 12-17 лет. В связи с ориентированностью программы на работу в малых группах (кейсовый подход) максимальное количество обучающихся не должно превышать 12 человек на одно направление.

#### 1.9. ФОРМЫ И РЕЖИМ ЗАНЯТИЙ

**Место реализации программы:** образовательное учреждение, подписавшее соглашение о сотрудничестве с мобильным детским технопарком «Кванториум».

**Срок реализации программы:** 1 год. Объем учебной нагрузки – 72 учебных часа.

#### **Формы и режим занятий**

Образовательная программа рассчитана на 72 учебных часов, из которых 24 часа реализуются в очном формате (мобильный технопарк осуществляет работу на базе одной агломерации на протяжении 12 календарных дней в первом и во втором полугодии) и 48 часов в формате дистанционной поддержки обучающихся. Занятия проводятся согласно

календарному расписанию выездов и типовому графику занятий (Приложения 1 и 2), что определяется санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПин 2.4.4.3172-14.

Основными формами реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы мобильного технопарка «Кванториум» являются проектная деятельность и профессиональные пробы по выбранному направлению.

Проектная деятельность способствует:

- созданию условий для саморазвития, самореализации личности подростка;
- выявлению одаренных детей в научно-техническом направлении;
- развитию интеллектуальных творческих способностей;
- выявлению и развитию предрасположенности к политехническому профилю;
- приобретению знаний и опыта в области образовательной робототехники, веб-дизайна, авиамоделирования

и т.д.

Профессиональная проба – практико-ориентированная модель профессиональной деятельности специалиста: это испытание, в котором смоделированы элементы конкретного вида профессиональной деятельности. На этапе реализации профессиональной пробы воспитанник получает опыт самореализации в конкретной профессиональной деятельности.

В ходе пробы воспитанник получает возможность осознать и сформировать собственное отношение к результату испытания.

Используемые технологии в процессе реализации образовательной программы «Инженерные каникулы»:

- проектная деятельность;

- геймификация;
- дизайн-мышление;
- технология развивающего обучения;
- технология адаптивного обучения;
- практикум;
- творческие мастерские.

## 1.10. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ

Совокупность требований к результатам освоения обучающимися образовательной программы представлена тремя группами: личностными, метапредметными и предметными.

Социокультурный опыт как образовательный результат — это освоенные действия по приобретению опыта в учебно-познавательной и разнообразной творческой деятельности, ключевое понятие, определяющее личностные и метапредметные результаты освоения образовательной программы в условиях нетиповой организации образовательного процесса.

### 1.10.1. Личностные результаты освоения образовательной программы.

Освоенные личностные универсальные учебные действия (самоопределение, ценностно-смысловая ориентация и нравственно-этическое оценивание учащихся), трактуемые как достигнутые личностные результаты, в условиях кратковременного очного пребывания и регулярного дистанционного сопровождения обучающегося рассматриваются как определенный социокультурный опыт:



- опыт успешной самореализации в различных видах социально и лично значимой деятельности (познавательной, творческой, игровой);
- опыт проявления социально-нравственной позиции различных уровней в коллективной деятельности (позиций активного участника, организатора, наставника, волонтера, консультанта и др.);
- опыт принятия самостоятельных решений и поступков в ситуациях нравственно-этического выбора;
- опыта наблюдения позитивных образцов самореализации личности (сверстников, значимых взрослых) в коллективной творческой деятельности;
- эмоционально-чувственного опыта и опыта воплощения эмпатии, сопереживания, сочувствия в поступках и деятельности.

#### **1.10.2. Метапредметные результаты освоения образовательной программы.**

- Опытта целепологания, планирования, прогнозирования учебной, познавательной, проектной деятельности и возможных ситуаций, контроля своих действий в процессе достижения результата, определения способов действий в рамках предложенных условий и требований, корректировки своих действий в соответствии с изменяющейся ситуацией, оценивания правильности выбора способов действий и корректировки своих действий в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- Опытта самостоятельного поиска и выделения необходимой информации, структурирования знаний, выбора наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач, опыт применения полученных в ходе учебного процесса знаний, умений и навыков в личной и социально значимой деятельности;

• Опыта организации совместной деятельности и общении с педагогами и сверстниками, и работы в сотрудничестве с группой, разрешении конфликтов на основе согласования позиций и аргументированного отстаивания своего мнения,

### 1.10.3. Предметные результаты освоения образовательной программы.

Под предметными результатами понимаются приобретенные обучающимися умения, специфичные предметной области (Промдизайн/VR, Аэро/Geo; виды деятельности по получению и направлению, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-педагогических формах научного типа мышления, научные представления о ключевых теориях, типах владения научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами, характеристиками направлений.

1.10.4 Система оценки достижения планируемых результатов Эффективность образования организации напрямую зависит от степени включенности обучающихся в разнообразные виды творческой и общественно-полезной деятельности в очных и дистанционных форматах, а также деятельности и межличностного взаимодействия, возникающего на этой почве. Уровень достижения устанавливается с помощью балльно-рейтинговой системы, разнообразными диагностическими методами наблюдения, самооценка, тестирование и т.п.) экспертной оценкой в рамках научно-практической деятельности с привлечением представителей компаний и экспертов в конкретной области (Аэро/Geo, Робо/IT).

Выделяются два основных блока оценки качества реализации образовательной программы

1) в основу системы оценки достижения планируемых метапредметных и личностных результатов положены приемы опросного метода, наблюдения, оценки продуктов деятельности (согласно критериям, представленным в Приложении 3);

2) уровень удовлетворенности обучающихся от участия в образовательной программе, который определяется с помощью беседы или анкетного метода во время рефлексии.

#### 1.11. ФОРМЫ ПОДВЕДЕНИЯ ИТОГОВ ОБУЧЕНИЯ

Промежуточная аттестация осуществляется 1 раз в год через оценку результатов выполнения тестовых заданий научно-технической направленности на дистанционных образовательных платформах.

Итоговый контроль освоения образовательной программы осуществляется через защиту индивидуального (группового) научно-исследовательского проекта перспективной направленности. Технологии проведения итогового контроля - экспертная оценка в рамках научно-практической конференции с привлечением представителей компаний и экспертов в данной области. Механизмы экспертной оценки представлены в приложении 3.



## 2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование мероприятия	Формы организации занятий	Количество часов		
			теория	практика	всего
1	<b>Вводный модуль (инвариантный)</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
1.1	Презентация мобильного детского технопарка «Кванториум»	презентация	1	0	1
1.2	Презентация направлений МДТ «Кванториум»	презентация, квест	0	1	1
2	<b>Модуль 1. Робототехника (вариативный модуль (12 человек))</b>		<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
2.1	Работа в группах по направлениям (очный формат)	лекция, практическая работа	10	12	22
2.2	Дистанционное сопровождение обучающихся	практическая работа	0	26	26
3	<b>Модуль 2. Промышленный дизайн (вариативный модуль (12 человек))</b>		<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
3.1	Работа в группах по направлениям (очный формат)		10	22	8
3.2	Дистанционное сопровождение обучающихся		26	26	26
4	<b>Модуль 3. VR/AR технологии (вариативный модуль (12 человек))</b>		<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
4.1	Работа в группах по направлениям (очный формат)		10	22	8

4.2	Дистанционное сопровождение обучающихся	0	26	26	26
5	<b>Модуль 4. Аэро/Geo (вариативный модуль (12 человек))</b>		<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
5.1	Работа в группах по направлениям (очный формат)	10	12	22	8
5.2	Дистанционное сопровождение обучающихся	0	26	26	26
6	<b>Модуль 5. IT (вариативный модуль (12 человек))</b>		<b>10</b>	<b>38</b>	<b>48</b>
6.1	Работа в группах по направлениям (очный формат)	10	12	22	8
6.2	Дистанционное сопровождение обучающихся	0	26	26	26
7	<b>Модуль 6. Проектная деятельность (инвариантный)</b>		<b>6,5</b>	<b>13,5</b>	<b>20</b>
7.1	Мозговой штурм (выбор темы проекта)	очная практическая работа	0	2	2
7.2	Дистанционный курс по проектной деятельности	лекция, практическая работа	6,5	6,5	13
7.3	Индивидуальное сопровождение проектной деятельности	дистанционная практическая работа	0	5	5
8	<b>Итоговый модуль (инвариантный)</b>		<b>0</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
8.1	Научно-техническая конференция (итоговая защита проектных работ)	практическая работа	0	2	2
<b>ИТОГО:</b>			<b>17,5</b>	<b>54,5</b>	<b>72</b>



### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

№	Модуль	Содержание программы
1	Робототехника	<p>Вводное занятие Робототехника. Значимость робототехники. Знакомство с разделами программы. Инструктаж ТБ</p> <p>Теория: Назначение робототехники. Возможности робототехники. Перспективы развития робототехники в мире и в России. Sketch. Lego Mindstorms. Arduino. Инструктаж ТБ.</p> <p>Практика: Первичное ознакомление с Sketch, Lego Mindstorms, Arduino.</p> <p>Раздел 1. Конструктор Lego Mindstorms,</p> <p>Тема 1.1. Основы работы с конструктором Lego Mindstorms. Модель Educator Vehicle.</p> <p>Теория: Использование роботов в повседневной жизни. Расположение деталей конструктора в поддоне. Назначение деталей конструктора. Базовая модель Educator Vehicle. Ее возможные модификации Расположение контроллера и моторов.</p> <p>Практика: Сборка модели Educator Vehicle.</p> <p>Тема 1.2. Датчики Lego Mindstorms.</p> <p>Теория: Изучение назначения и способов работы датчиков: касания, цвета, звука, гироскопического датчика.</p> <p>Практика: Размещение датчиков на модели Educator Vehicle. Эксперимент с датчиками.</p> <p>Тема 1.3. Программирование модели Educator Vehicle. EV3 Proгаммер Арр</p> <p>Теория: Знакомство с интерфейсом программы EV3 Proгаммер Арр. Изучение блоков программы. Построение простейших алгоритмов.</p> <p>Практика: Использование блоков EV3 Proгаммер Арр на модели Educator Vehicle.</p> <p>Тема 1.4. Управление моделью Educator Vehicle.</p> <p>Теория: Мотор. Большой/малый мотор. Использование одного/двух моторов. Управление моторами.</p> <p>Практика: Задать последовательность действий для модели Educator Vehicle: «Вперед», «Вперед-назад», «Вперед-разворот на 180 градусов – вперед», «Вперед – поворот направо – Вперед».</p>



	<p>Тема 1.5. Большие гонки.</p> <p>Практика: Движение модели Educator Vehicle по заранее подготовленному маршруту на скорость.</p> <p>Раздел 2. Scratch</p> <p>Тема 2.1. Scratch. Возможности Scratch. Знакомство со Scratch. Навигация.</p> <p>Теория: Назначение Scratch. Знакомство со средой Scratch. Понятие спрайт, объект.</p> <p>Изучение блоков интерфейса Scratch.</p> <p>Практика: Изучение блоков интерфейса Scratch.</p> <p>Тема 2.2. Введение в программирование</p> <p>Теория: Координатная плоскость, Движение, Внешность, Звук, Перо. Понятие Цикл. Блоки скриптов События, Управление, Сенсоры.</p> <p>Практика: Программирование из блоков События, Управление, Сенсоры. Первые проекты: догонялки, путешествие.</p> <p>Тема 2.3. Управление спрайтами.</p> <p>Практика: программирование из блоков События, Управление, Сенсоры. Первые анимированные истории: осень, берегись автомобиля, путешествие бабочки.</p> <p>Тема 2.4. Основы программирования. Мультипликация.</p> <p>Практика: Создание мультфильма: «Колобок», «Репка», «Курочка ряба», «Маша и медведь»</p> <p>Тема 2.5. Решение кейса. Создание простейших игр.</p> <p>Практика: Разработка проекта: «Арканойд», «Лабиринт», «Летающий том»</p> <p>Раздел 3. Arduino</p> <p>Тема 3.1. Arduino. Возможности платформы. Основные компоненты.</p> <p>Теория: Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Роль микроэлектроники на современном этапе развития общества. Основы проектирования и моделирования электронного устройства на базе Arduino Управление электричеством.</p> <p>Законы электричества. Чтение электрических схем.</p> <p>Практика: Управление светодиодом на макетной доске, светофор, мигающие светодиоды.</p> <p>Тема 3.2. Основные принципы программирования микроконтроллеров. Широотно-импульсная модуляция (ШИП)</p> <p>Теория: Аналоговый и цифровой сигналы. Широотно-импульсная модуляция.</p>
--	---

		<p>Практика: Управление яркостью светодиода, нарастающая яркость, трехцветный светодиод.</p> <p>Тема 3.3. Кнопка. Работа двигателя.</p> <p>Теория: Кнопка как датчик нажатия. Кнопочный выключатель. Движение объектов. Постоянные двигатели.</p> <p>Практика: Модель системы управления автоматическим включением /выключением освещения, скорость вращения мотора, изменение направления вращения.</p> <p>Тема 3.4. Сенсоры и датчики.</p> <p>Теория: понятие сенсора. Цифровые сенсоры. Датчик расстояния. Аналоговые сенсоры. Датчик звука. Датчики температуры.</p> <p>Практика: создание модели пожарной сигнализации</p> <p>Тема 3.5. Решение кейса</p> <p>Теория: Разработка идеи для роботизированного механизма.</p> <p>Практика: Разработка роботизированного механизма на базе Arduino.</p>
<p><b>2</b></p>	<p><b>Промышленный дизайн</b></p>	<p>Вводное занятие. Промышленный дизайн. Эргономика. Знакомство с разделами программы.</p> <p>Раздел 1. Графика.</p> <p>Тема 1.1. Основы рисования. Обзор. Линейная графика.</p> <p>Тема 1.2. Пространственное изображение объектов.</p> <p>Тема 1.3. Видовое и перспективное построение простых геометрических тел. Освоение и применение точек обзора. Понятие светотени. Применения тонирования для отображения объёма.</p> <p>Тема 1.4. Скетчинг объекта усложнённой формы.</p> <p>Тема 1.5. Групповое обсуждение, анализ работ, подведение итогов раздела.</p> <p>Раздел 2. Компьютерная графика.</p>



	<p>Тема 2.1. Введение в 2D графику. Знакомство с типами 2D редакторов по назначению. Растровые, векторные редакторы. Знакомство с Inkscape.</p> <p>Тема 2.2. Введение в 3D графику. Знакомство с типами 3D редакторов по назначению. Полигональные, NURBS.</p> <p>Тема 2.3. Основы полигонального моделирования. Принципы построения объектов в пространстве. Обзор Blender. Знакомство с интерфейсом и основными инструментами.</p> <p>Тема 2.4. Основные приёмы моделирования. Работа с примитивами. Моделирование составных объектов. Проектные задания : «снеговик», «сторожевая башня».</p> <p>Тема 2.5. Работа с подобъектами. Применение материалов, текстурирование.</p> <p>Тема 2.6. Освещение. Рендеринг. Анимация.</p> <p>Тема 2.7. Проектное моделирование объекта усложнённой формы.</p> <p>Тема 2.8 Подготовка к прототипированию. Создание развёрток. Экспорт файлов в 2D формат.</p> <p>Раздел 3. Техническое задание.</p> <p>Тема 3.1. Получение вводных данных. Анализ условий. Разработка концепции, вариантность, схематичность. Этапность выполнения.</p> <p>Раздел 4. Прототипирование.</p> <p>Тема 4.1. Понятие прототипирования. Знакомство с материалами и инструментами. Листовые материалы. Бумагапластика. Паперкрафт. Инструктаж ТО.</p>
--	---



		<p>Тема 4.2. Перенос 2D данных на листовую материал. Вырезание, сборка, постобработка.</p> <p>Практическая работа: Работа в листе материалами разной твёрдости, постановка штриха; выполнение видовых изображений объекта. Видовое и перспективное построение простых геометрических тел. Освоение и применение точек обзора. Понятие светотени. Применения тонирования для отображения объёма. Знакомство с Inkscape. Обзор Blender (знакомство с интерфейсом и основными инструментами). Скетчинг объекта усложненной формы.</p>
3	<p><b>VR/AR технологии</b></p>	<p>Программа расширяет набор базовых знаний в области VR/AR, необходимых для эффективного решения профильных задач и реализации проектов, в которых задействованы технологии дополненной или виртуальной реальности.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами. Повторение общих правил безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами.</li> <li>2. Технология VR. Понятие VR. История развития, области применения и перспективы развития виртуальной реальности. Виртуальная реальность в культуре: фильмах, сериалах, книгах, компьютерных играх.</li> <li>3. Знакомство с Blender.</li> </ol> <p>Разбор функционала используемого программного обеспечения для моделирования.</p>

		<p>4. ЗД Моделирование. Создание 3D моделей персонажей, строений, пространств.</p> <p>5. Текстурирование. Создание и подбор текстуры для 3D моделей.</p> <p>6. Анимация объектов. Создание простейшей анимации для объектов. Анимация перемещения объектов. Скелетная анимация. Рендеринг.</p> <p>7. Технологии AR. Принципы работы AR. Устройства AR. Виртуальная реальность в культуре: фильмах, сериалах, книгах, компьютерных играх. Тестирование AR приложений.</p> <p>8. Знакомство с EV Studio. Разбор функционала программного обеспечения. Работа с EV Studio. Создание меню приложения в EV Studio.</p> <p>Расширенная работа со сценарием. Экспорт приложения под платформу Android. Создание AR приложения по шаблону.</p>
4	Аэро/Гео	<p>Программа расширяет набор базовых знаний в области физики, географии, необходимых для эффективного решения профильных задач и реализации проектов, в которых используются беспилотные летательные аппараты и геоинформационные технологии.</p> <p>1. Знакомство. Вводная лекция о содержании курса. Соблюдение правил техники безопасности и санитарно-гигиенических норм при работе с электрооборудованием и учебно-методическими материалами.</p> <p>Повторение общих правил безопасности в образовательном учреждении. Основы техники безопасности при работе с электрическими приборами, квадрокоптерами.</p>



	<p>2. Теория полета. История БПЛА. Законодательство полетов.</p> <p>Обучающиеся познакомятся с различными беспилотными летательными аппаратами, узнают основные принципы полета. Познакомятся с историей возникновения авиации и БПЛА. Узнают, при каких условиях можно эксплуатировать БПЛА, что нужно, чтобы зарегистрировать дрон, и какую ответственность несет человек за нарушение воздушного кодекса РФ.</p> <p>3. Введение в проектную деятельность.</p> <p>Обсуждения и выбор подходящей темы для проекта. Познакомятся с методами ведения проектной деятельности.</p> <p>4. Пилотирование БПЛА.</p> <p>Обучение управлению БПЛА. Выполнение базовых упражнений на квадрокоптере:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Взлет – висение – посадка.</li> <li>• Висение боком к себе, хвостом с себе.</li> <li>• Выполнение коробочки без изменения курса (только крен-тангаж).</li> <li>• Выполнение коробочки рысканием.</li> <li>• Полет от точки А в точку Б.</li> </ul> <p>5. Виды и строение БПЛА. Теория аэродинамики.</p> <p>Изучение основных способов строения БПЛА. Учащиеся узнают об основных законах аэродинамики, о том, как форма пропеллера влияет на поведение дрона.</p> <p>6. Применение квадрокоптеров в создании карт. Введение в создание 2D-карт и 3D-моделей на основе фотографий с квадрокоптера. Работа в геоинформационном ПО.</p> <p>Изучат применение автономного полета для сбора геоданных. Знакомство с базовыми геоинформационными ПО и работе в них. Создание на основе собранных данных ортофотоплана местности и 3D-модели школы.</p> <p>7. Технические особенности строения БПЛА. Преимущества и недостатки БПЛА.</p> <p>Познакомиться с внутренним строением квадрокоптера: из чего он состоит, что необходимо для работы коптера, системами ориентации в пространстве, датчиками, полетным контроллером и т.д.</p> <p>8. Основы навигации.</p> <p>Ребята познакомятся со всеми видами современных навигаторов. Узнают, что такое</p>
--	--



	<p>GPS/ГЛОНАСС, принцип работы навигаторов.</p> <p>9. ВПЛА в геинформатике.</p> <p>Познакомится использованием ВПЛА в геинформатике, теории сбора геоданных и их формате, как они используются в современном мире.</p> <p>10. История картографии. Виды карт. Современные карты.</p> <p>Школьники научатся пользоваться картами, познакомятся с различными тематическими картами. Научатся создавать простейшие карты различного содержания.</p> <p>11. Основы работы с ГИС-системами и пространственными данными.</p> <p>Познакомятся разновидностями данных, базовыми ГИС-системами, основами дистанционного зондирования Земли с открытыми источниками ГИС-данных.</p>
5	<p><b>IT</b></p> <p><b>Теория:</b> Назначение WEB-разработок. Профессия фронтенд-разработчик. Краткий обзор разделов программы. Требования безопасности при работе за компьютером.</p> <p><b>Практика:</b> Первичное ознакомление с задачами направления.</p> <p><b>Раздел 1. Знакомство с WWW.</b></p> <p>Тема 1.1. Понятие World Wide Web. Понятие гипертекстовых документов и web-сайтов. Хостинг и домен.</p> <p><b>Теория:</b> Знакомство с понятием World Wide Web. Гипертекстовый формат документа. Код сайта. Понятие хостинг и домен.</p> <p><b>Практика:</b> Поиск бесплатных хостингов для размещения сайтов. Ознакомления с условиями размещения сайта в браузере. SEO продвижение сайта.</p>

	<p>Тема 1.2. Определение, классификация и характеристика Web-сайтов по различным признакам.</p> <p><b>Теория:</b> Классификация сайтов. Landing page. Интернет-магазин. Многостраничный сайт. Функционал различных видов сайта.</p> <p><b>Практика:</b> Поиск примеров различных видов сайтов в www.</p> <p>Тема 1.3. Браузеры, консоль и среда программирования.</p> <p><b>Теория:</b> Определение преимуществ браузеров при написании кода сайта. Таблица совместимости основных тегов с различными браузерами. Консоль разработчика в браузере. Visual Studio Code.</p> <p><b>Практика:</b> Подготовка среды программирования Visual Studio Code для пользователя.</p> <p>Тема 1.4. Язык гипертекстовой разметки HTML5. Понятие тегов, их типы и модели верстки.</p> <p><b>Теория:</b> Знакомство с HTML5. Основные теги. Понятие верстка. Модели верстки.</p> <p><b>Практика:</b> Создание первой web-страницы.</p> <p>Тема 1.5. Язык стилей CSS. Селекторы, свойства и значение свойств.</p> <p><b>Теория:</b> Знакомство с CSS. Основные css свойства. Понятие селектор, свойство значение свойства.</p> <p><b>Практика:</b> Стилизация написанной web-страницы.</p>
--	--

	<p><b>Раздел 2. HTML5, CSS.</b></p> <p>Тема 2.1. Создание ссылок и знакомство с атрибутами.</p> <p><b>Теория:</b> Изучение гиперссылок: тег, основная функция, способы использования. Атрибуты. Значение атрибутов в верстке.</p> <p><b>Практика:</b> Создание страницы содержащей гиперссылку.</p> <p>Тема 2.2. Формирование относительных ссылок и ссылок на родительскую папку.</p> <p><b>Теория:</b> Абсолютные и относительные ссылки. Родительская папка. Ссылка на родительскую папку.</p> <p><b>Практика:</b> Создание простейшего многостраничного сайта.</p> <p>Тема 2.3. Блочные и строчные элементы.</p> <p><b>Теория:</b> Понятие блочные и строчные элементы. Перечень блочных и строчных тегов. Способы определения строчных и блочных тегов.</p> <p><b>Практика:</b> Создание таблицы блочных и строчных тегов.</p> <p>Тема 2.4. Разработка списков. Якорные ссылки.</p> <p><b>Теория:</b> Списки в HTML5. Виды списков. Создание якорной ссылки.</p> <p><b>Практика:</b> Разработка интернет-книги, содержащей в себе оглавление.</p>
--	--



	<p>Тема 2.5.Изображения. Форматы изображения.</p> <p><b>Теория:</b> Вставка изображения. Тег &lt;img&gt;. атрибуты тега. Форматы изображения. Специфика использования различных форматов изображения.</p> <p><b>Практика:</b> Размещение изображений в интернет-книге.</p> <p>Тема 2.6. HTML для CSS. Создание стилей и таблицы стилей.</p> <p><b>Теория:</b> Способы добавления css документа. Первые css свойства. Понятие класс, идентификатор. Блочная модель.</p> <p><b>Практика:</b> Стилизация интернет-книги. Добавление цветов, изменение шрифтов, стилизация текста (выделение курсивом, полужирным, подчеркивание).</p> <p>Тема 2.7. Формирование текста. Поля, отступы, границы. Позиционирование элементов.</p> <p><b>Теория:</b> css свойства: margin, padding, border. Позиционирование элементов. Родительский элемент.</p> <p><b>Практика:</b> Размещение элементов по ширине веб-страницы. Верстка веб-страницы с использованием семантических тегов: header, nav, main, footer.</p> <p>Тема 2.8.Осуществвление преобразований, переход и анимации с помощью CSS.</p> <p><b>Теория:</b> Псевдоклассы. Синтаксис псевдоклассов. Стандартные псевдоклассы.</p>
--	--

	<p><b>Практика:</b> Использование псевдоклассов при стилизации страницы. Знакомство с псевдоклассом <code>:active</code>, <code>:hover</code>.</p> <p>Тема 2.9. Библиотека <code>bootstrap</code>. Адаптивный дизайн сайта.</p> <p><b>Практика:</b> Знакомство с библиотекой <code>Bootstrap</code>. Поиск и подбор необходимых элементов: <code>header</code>, навигационное меню, всплывающие списки и т.д.</p> <p>Тема 2.10. Промежуточный контроль: создание <code>Landing page</code>.</p> <p><b>Практика:</b> Разработка <code>Landing page</code> для самопрезентации.</p> <p><b>Раздел 3. Базовый JavaScript.</b></p> <p>Тема 3.1. Введение в <code>JavaScript</code>. Его назначение и области применения.</p> <p><b>Теория:</b> Понятие, типы и назначение скриптов. Обзор тегов для создания форм. Область применения <code>JavaScript</code> в <code>WEB</code>.</p> <p><b>Практика:</b> Внедрение интерактивности в функционал <code>Landing page</code>.</p> <p>Тема 3.2. Создание всплывающих окон и их использование.</p> <p><b>Теория:</b> Понятие алгоритм. Циклы в <code>JavaScript</code>.</p> <p><b>Практика:</b> Создание модальных окон в <code>web-странице</code>.</p>
--	---

	<p>Тема 3.3. Библиотека JQuery.</p> <p><b>Практика:</b> Подключение скриптов содержащихся в библиотеке.</p> <p>Тема 3.4. Разработка идеи проекта. Мозговой штурм. Проблематика проекта.</p> <p><b>Практика:</b> Разработка концепции социально-полезного сайта в рамках итогового задания обучения по программе “Современный WEB-разработчик”.</p>
<p><b>6</b></p> <p><b>Проектная деятельность</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поисковый этап реализации проекта. Поисковый этап реализации проекта рабочей группы включает выбор темы (мозговой штурм), а также получение навыков по постановке точной задачи для разработки проекта. На данном этапе формируются четкие представления об объекте и предмете исследования, выдвигается гипотеза проекта. Результатом данного этапа является точно сформулированная цель проектной работы.</li> <li>2. Аналитический этап реализации проекта. Аналитический этап включает получение навыков самостоятельной эффективной работы с научной литературой, базами данных и интернет-источниками для подбора и анализа информации, необходимой для реализации проекта. Кроме того, на данном этапе осуществляется анализ примененных методик и корректируется предложенный ход работы и задачи, которые визуализируются в любом визуальном инструменте для командной работы (Trello и т.д.). Определяются риски проекта. Предлагается обосновать эффект от реализации</li> </ol>



	<b>проекта (экономический и социальный) и отработать методы представления проекта на этапе промежуточного и итогового контроля (презентация и доклад).</b>
--	--

#### 4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

##### Аэро/Гео:

1. Алмазов, И.В. Сборник контрольных вопросов по дисциплинам «Аэрофотография», «Аэросъёмка», «Аэрокосмические методы съёмки» / И.В. Алмазов, А.Е. Алтынов, М.Н. Севастьянова, А.Ф. Стеценко - М.: изд. МИИГАиК, 2006. - 35 с.
2. Баева, Е.Ю. Общие вопросы проектирования и составления карт для студентов специальности «Картография и геоинформатика» / Е.Ю. Баева - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 48 с.
3. Быстров, А.Ю. Геокиантум тулжит. Методический инструментарий наставника / А.Ю. Быстров - М., 2019. - 122 с., ISBN 978-5-9909769-6-2.
4. Быстров, А.Ю. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании. В сборнике: Экология. Экономика. Информатика / А.Ю. Быстров, Д.С. Лубнин, С.С. Груздев, М.В. Андреев, Д.О. Дрыга, Ф.В. Шкуров, Ю.В. Колосов — Ростов-на-Дону, 2016. - С. 42–47.
5. Верещака, Т.В. Методическое пособие по использованию топографических карт для оценки экологического состояния территории / Т.В. Верещака, Качаев Г.А. - М.: изд. МИИГАиК, 2013. - 65 с.
6. Верещака, Т.В. Методическое пособие по курсу «Экологическое картографирование» (лабораторные работы) / Т.В. Верещака, И.Е. Курбагова - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 29 с.
7. Иванов, А.Г. Атлас картографических проекций на крупные регионы Российской Федерации: учебно-наглядное издание / А.Г. Иванов, Г.И. Загрёбин - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 19 с.

8. Иванов, А.Г. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Цифровая картография». Для студентов 3 курса по направлению подготовки «Картография и геоинформатика» / А.Г. Иванов, С.А. Крылов, Г.И. Загребин - М.: изд. МИИГАиК, 2012. - 40 с.
9. Иванов, Н.М. Баллистика и навигация космических аппаратов: учебник для вузов - 2-е изд., перераб. и доп. / Н.М. Иванов, Л.Н. Лысенко - М.: изд. Дрофа, 2004. - 544 с.
10. Киенко, Ю.П. Основы космического природоведения: учебник для вузов / Ю.П. Киенко - М.: изд. Картогеоцентр - Геодезиздат, 1999. - 285 с.
11. Косинов, А.Г. Теория и практика цифровой обработки изображений. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. Учебное пособие / А.Г. Косинов, И.К. Лурье под ред. А.М. Берлянта - М.: изд. Научный мир, 2003. - 168 с.
12. Макаренко, А.А. Учебное пособие по курсовому проектированию по курсу «Общегеографические карты» / А.А. Макаренко, В.С. Моисеева, А.Л. Степанченко под общей редакцией А.А. Макаренко - М.: изд. МИИГАиК, 2014. - 55 с.
13. Радиолокационные системы воздушной разведки, дешифрирование радиолокационных изображений / под ред. Л.А. Школьного - изд. ВВИА им. проф. Н.Е. Жуковского, 2008. - 530 с.
14. Редько, А.В. Фотографические процессы регистрации информации / А.В. Редько, Е.В. Константинова - СПб.: изд. ПОЛИТЕХНИКА, 2005. - 570 с.
15. GISGeo - <http://gisgeo.org>
16. ГИС-Ассоциации — <http://gisa.ru>
17. GIS-Lab - <http://gis-lab.info>



## Робо/IT:

1. Робсон Э., Фримен Э. Изучаем HTML, XHTML и CSS. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2014.
2. Макфарланд Д. Большая книга CSS3. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2015.
3. Патрик Макнейл - Веб-дизайн. Идеи, секреты, советы, 2012.
4. Квинт И. - HTML XHTML и CSS на 100 Процентов, 2013.
5. Прохоренок Н.А. HTML, JavaScript, PHP и MySQL. Дженгельменский набор Web-мастера. — 4-е изд. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015.

- БХВ-Петербург, 2015.
6. Справка по языкам HTML и CSS - <http://htmlbook.ru>.
  7. Дональд Э. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 1. Основные алгоритмы.
  8. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 2. Получисленные алгоритмы.
  9. Дональд Э. Кнут. Искусство программирования. Том 3. Сортировка и поиск.
  10. Кнут. Искусство программирования. Том 4, А. Комбинаторные алгоритмы.
  11. Доусон Майкл. Програмируем на Python.
  12. Кирюхин В. М., Окулов С. М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады.
  13. Козлов В.В., Макарычев В.П., Тимофеев А.В., Юревич Е.Ю. Динамика управления роботами. Под ред. Е. Ю. Юревича. — М.: Наука, 1984. — 336 с.

14. Корнев Г.В. Целенаправленная механика управляемых манипуляторов. — М.: Наука, 1979. — 447 с.
15. Макконнелл С. Совершенный код. Мастер-класс.
16. Медведев В.С. Лесков А.Г., Ющенко А.С. Системы управления манипуляционных роботов. — М.: Наука, 1978. — 416 с.

17. Московские олимпиады по информатике 2002-2009 гг.
18. Окулов С. М. Алгоритмы обработки строк.
19. Окулов С. М., Дялин А. В. Ханойские башни.
20. Пашковская Ю. В. Творческие задания в среде Scratch. 5-6 класс. Рабочая тетрадь.
21. Роберт Мартин. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. Библиотека программиста.
22. Системы очувствления и адаптивные промышленные роботы. Под редакцией Ю. Г. Якушеноква. — М.: Машиностроение, 1990. — 290 с.

23. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 1. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1989. – 480 с.
24. Справочник по промышленной робототехнике: В 2-х кн. Книга 2. Под ред. Ш. Нофа. – М.: Машиностроение, 1990. – 480с.
25. Тимофеев А.В. Роботы и искусственный интеллект. – М.: Мир, 1978. – 192 с.
26. Торгашева Ю. Первая книга юного программиста. Учимся писать программы на Scratch.
27. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2010. – 195 с.
28. Фу К., Гонсалес Р., Ли К. Робототехника: Пер с англ. – М.: Мир, 1989. – 624 с.

#### **VR/Промдизайн:**

1. Gerard Jounghuun Kim / Designing Virtual Reality Systems: The Structured Approach // Springer Science & Business Media, 2007. – 233 pp.
2. Jonathan Linowes / Unity Virtual Reality Projects // Packt Publishing, 2015. – 286 pp.
3. Афанасьев В.О. Развитие модели формирования биноклярного изображения виртуальной 3D -среды. Программные продукты и системы. Гл. ред. м.-нар. Журнала «Проблемы теории и практики управления», Тверь, 4, 2004. с.25-30.
4. Grigore C. Vurdea, Philippe Coiffet Virtual Reality Technology, Second Edition // 2003, 464p.
5. Bradley Austin Davis, Kagen Vruyla, Phillips Alexander Venton Oculus Rift in Action 1st Edition // 440P.
6. Vurdea G., Coiffet P. Virtual Reality Technology. – New York : John Wiley&Sons, Inc, 1994.
7. How to use the rapono camera [Электронный ресурс] // URL: <https://support.rapono.com/hc/en-us> (дата обращения: 10.11.2016).
8. VR rendering with Blender - VR viewing with VRAIS - YouTube [Электронный ресурс] // URL: <https://www.youtube.com/watch?v=SMhGEu9LmYw> (дата обращения: 10.11.2016).
9. Руководство по использованию EV Toolbox [Электронный ресурс] // URL: <http://evtoolbox.gu/education/docs/> (дата обращения: 10.11.2016).
10. Прахов А.А. Самоучитель Blender 2.7.- СПб.: БХВ-Петербург, 2016.- 400 с.: ил.
11. Romain Sauditon, Riette-Atmand Nicq / Blender 3D Ву Example // Packt Publishing Ltd. 2015.– 498 pp.
12. Джонатан Линовес Виртуальная реальность в Unity. / Пер. с англ. Рагимов Р. Н. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 316 с.: ил.

13. Адриан Шонесси. Как стать дизайнером, не продав душу дьяволу / Питер.
14. Жанна Лидттка, Тим Огилви. Думай как дизайнер. Дизайн-мышление для менеджеров / Манн, Иванов и Фербер.
15. Майкл Джанда. Сожги своё портфолио! То, чему не учат в дизайнерских школах / Питер.
16. Фил Кливер. Чему вас не научат в дизайн-школе / Рипол Класстик.
17. Jim Lesko. Industrial Design: Materials and Manufacturing Guide.
18. [Kevin Henry](#). Drawing for Product Designers (Portfolio Skills: Product Design) / Paperback, 2012.



## **5. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

1. Конституция РФ;
2. Конвенция ООН о правах ребёнка;
3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 мая 2015 года № 497 «О Федеральной целевой программе развития образования на 2016-2020 годы»
5. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
6. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

Приложение 1

Проект план-графика выездов мобильного технопарка «Кванториум» в муниципальные образования  
Красноярского края

Территория	Команда	Даты (этап I)	Даты (этап II)
Минусинский р-н	Команда 1	11.09 - 24.09	15.01 – 28.01
г. Енисейск	Команда 2	25.09 - 08.10	29.01 – 11.02
г. Ужур	Команда 1	09.10 - 22.10	12.02 – 25.02
пгт. Балахта	Команда 2	06.11 - 19.11	26.02 – 11.03
г. Уяр	Команда 1	20.11 - 03.12	12.03 – 25.03
с. Ирбейское	Команда 2	04.12 - 17.12	02.04 – 15.04

**ГРАФИК ВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ**

Двухнедельный цикл

	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС
Первая половина дня	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»
Вторая половина дня	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы
Первая половина дня	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»	Урок «Технология»
Вторая половина дня	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	Дополнительные общеобразоват. программы	переезд



ЛИСТ ЭКСПЕРТНОЙ ОЦЕНКИ

Направление  
 Название проекта  
 Название команды

№	Критерий	Описание критерия	Максимальный балл	Выставленный балл
1	Технология	Применимость в условиях поставленной задачи, уровень понимания технологического процесса, корректность предложенного технологического решения	7	
2	Экономическое обоснование	Экономическое обоснование принятых решений, анализ экономической эффективности, анализ структуры затрат, оценка рисков	5	
3	Оригинальность и новизна решения, инновационность	Насколько предложенное решение расширяет привычную точку зрения на проблему. Насколько решение оригинально в своем контексте, есть ли интересные находки, применима ли данное решение/идея в условиях задания	5	
4	Качество презентации, командная работа	Насколько предлагаемое решение качественно презентовано: грамотность оформления презентации PowerPoint, распределение обязанностей в команде	5	
5	Выступление и ответы на вопросы экспертов	Ясность и простота донесения идеи, ораторские качества презентующего/команды	5	

6	Премияльный балл от эксперта	-	3
<b>Итого:</b>			

ФИО эксперта \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_