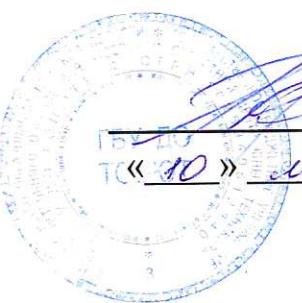


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР ЮНЫХ ТЕХНИКОВ»
СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ
«ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

СОГЛАСОВАНО
методическим советом
ГБУ ДО ТОЦЮТ
Протокол № 1
от «10 » мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
А. А. Румянцев

ГБУ ДО
ТС «Кванториум»
10 мая 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Математика»

Направленность: естественнонаучная
Общий объем программы: 72 часа
Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации программы: 1 год
Уровень: базовый
Автор: начальник УВО детского технопарка «Кванториум» О. В. Филиппова

Рег. № 44-23

Тверь - 2023 г.

Информационная карта программы

Название	Дополнительная общеразвивающая общеобразовательная программа «Математика»
Направленность	Естественнонаучная. Программа является сопутствующей основной образовательной деятельности детского технопарка «Кванториум»
Общий объем программы в часах	72 часа
Целевая категория обучающихся	15 - 17 лет
Форма обучения	Очная
Аннотация программы	<p>Предлагаемая программа нацелена на формирование интереса обучающихся к математике, основам математической логики, теории вероятностей, а также на развитие логического и абстрактного мышления.</p> <p>Обучение по программе позволяет получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьных программ по математике.</p> <p>Одной из особенностей программы является технология смешанного обучения, позволяющая использовать разные формы проведения занятия, учитывая базу знаний каждого обучающегося.</p>
Планируемые результаты реализации программы	<p>Обучающиеся получат:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание математических терминов; – умение решать логические задачи; – умение самостоятельно искать информацию, обрабатывать ее и делать выводы; – улучшение логики, внимания, памяти, абстрактного мышления.

1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика» составлена в соответствии с требованиями:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Министерства просвещения Российской Федерации РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- письма Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О Примерных требованиях к программам дополнительного образования детей»;
- письма Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении информации» вместе с методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- приказа Министерства образования Тверской области от 23.09.2022 г. № 939/ПК «Об утверждении Регламента проведения независимой оценки качества дополнительных образовательных программ в Тверской области».

Направленность программы – естественнонаучная. Программа позволяет не только углубить знания обучающихся в предметной области «Математика» и заинтересовать их предметом, но и способствует развитию логического мышления, расширяет кругозор, вовлекает в серьезную самостоятельную работу.

Новизна программы обеспечивается тем, что дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика», реализуемая на базе детского технопарка «Кванториум», предоставляет возможность организовать образовательный процесс на основе установленных федеральным оператором требований, сохраняя основные подходы и технологии в организации образовательного процесса. В тоже время, педагог-наставник может наполнять программу содержанием в зависимости от имеющихся в Тверском регионе возможностей и тенденций развития экономики.

Актуальность программы состоит в том, что данная программа дополняет и расширяет математические знания обучающихся, прививает интерес к предмету и позволяет использовать эти знания на практике.

Данная программа позволяет обучающимся ознакомиться со многими интересными вопросами математики на данном этапе обучения, выходящими за рамки школьной программы, расширить целостное

представление о проблеме данной науки. Решение математических задач, связанных с логическим мышлением, закрепит интерес детей к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию.

Не менее важным фактором реализации данной программы является и стремление развить у обучающихся умение самостоятельно работать, думать, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Содержание программы соответствует познавательным возможностям обучающихся и предоставляет им возможность работать на уровне повышенных требований, развивая учебную мотивацию.

Содержание занятий представляет собой введение в мир элементарной математики, а также, знакомство с расширенным, углубленным списком наиболее актуальных вопросов базового предмета «Математика». Занятия содействуют развитию математического образа мышления: краткости речи, умелому использованию символики, правильному применению математической терминологии и т.д.

Технологии, используемые при реализации программы, должны быть основаны на любознательности обучающихся, которую следует поддерживать и направлять, что поможет им успешно осваивать более сложный уровень знаний по предмету.

Все вопросы и задания рассчитаны на работу обучающихся на занятии. Для эффективности работы желательно, чтобы работа проводилась в малых группах с опорой на индивидуальную деятельность, с последующим общим обсуждением полученных результатов.

Цель реализации программы: формирование навыков и компетенций у обучающихся для успешного освоения смежных дисциплин инженерной направленности, подготовка обучающихся к проектной деятельности с использованием математики.

Задачи программы:

Обучающие:

- повысить уровень знаний в области математики у обучающихся;
- сформировать стойкий интерес к математике, к развитию логического мышления;
- ознакомить обучающихся с самыми важными математическими открытиями и их авторами;
- привить навыки решения логических задач;
- осуществить тренировку логики, внимания;
- сформировать основы алгоритмического мышления;
- обучить краткой записи условия задачи, применению при решении картинок и схем, построению и использованию формул;

- развить основы абстрактного мышления.

Развивающие:

- обеспечить формирование творческой инициативы;
- развивать логику, внимание, память, абстрактное мышление;
- обеспечивать формирование гибких (soft) компетенций (4К: критическое мышление, креативное мышление, коммуникация, кооперация);
- развивать личностные компетенции такие как: память, внимание, способность логически мыслить и анализировать, концентрировать внимание на главном;
- расширять круг интересов, развить самостоятельность, аккуратность, ответственность, активность, критического и творческого мышление;
- обеспечивать формирование основ культуры и грамотности при работе;
- обеспечивать формирование способности решать проблемы и актуальные задачи в заданные сроки.

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- обеспечивать формирование организаторских и лидерских качеств;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- обеспечивать формирование чувства коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

Отличительной особенностью данной программы является то, что в её содержание было введено тематическое планирование, учитывающее разный уровень подготовки обучающихся, разработаны уникальные уроки-квесты, направленные на повышение интереса к предмету, подобраны логические задачи, формирующие логическое мышление.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика» реализуется в течении одного года. Во время освоения программы, обучающимся от 15 до 17 лет закладываются базовые знания в области высшей математики, формируется их интерес к математическим предметам. Занятия проводятся в разных формах, делается упор на формирование логического мышления. Обучающиеся знакомятся с новыми разделами математики.

Обучение проводится в разных формах: лекция, практическое занятие, урок-игра.

Функции программы

Образовательная функция заключается в организации обучения математическим знаниям, в применении и развитии полученных знаний для совершенствования культуры личности, самосовершенствования и самопознания.

Компенсаторная функция программы реализуется посредством чередования различных видов деятельности обучающихся, характера нагрузок, темпов осуществления деятельности.

Социально-адаптивная функция программы состоит в том, что обучающийся отрабатывает навыки взаимодействия с другими участниками программы, преодолевая проблемно-конфликтные ситуации, переживая успехи и неудачи, вырабатывает индивидуальный способ самореализации, успешного существования в реальном мире.

Адресат программы. Программа предназначена для обучающихся в возрасте с 15 до 17 лет, без ограничений возможностей здоровья, проявляющих интерес к изучению математики. Количество обучающихся в группе – 10 -14 человек.

Форма обучения: очная

Уровень программы: стартовый

Форма реализации образовательной программы: традиционная, с элементами дистанционных технологий

Организационная форма обучения: групповая, всем составом группы. Группа разновозрастная, постоянного состава.

Режим занятий: занятия с обучающимися проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа. Продолжительность 1 академического часа – 45 минут.

При организации учебных занятий используются следующие методы обучения:

По внешним признакам деятельности педагога и обучающихся:

- *словесный* – беседа, лекция, обсуждение, рассказ, анализ;
- *наглядный* – показ, просмотр видеофильмов и презентаций;
- *практический* – самостоятельное выполнение заданий.

По степени активности познавательной деятельности обучающихся:

- *объяснительно-иллюстративные* – обучающиеся воспринимают и усваивают готовую информацию;
- *репродуктивный* – обучающиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности;

- исследовательский – овладение обучающимися методами научного познания, самостоятельной творческой работы.

По логичности подхода:

- аналитический – анализ этапов выполнения заданий.

По критерию степени самостоятельности и творчества в деятельности обучающихся:

- частично-поисковый – обучающиеся участвуют в коллективном поиске в процессе решения поставленных задач, выполнении заданий досуговой части программы.

Возможные формы проведения занятий:

- на этапе изучения нового материала – лекция, объяснение, рассказ, демонстрация, игра;
- на этапе практической деятельности – беседа, дискуссия, практическая работа.

Ожидаемые результаты

Личностные результаты:

- наличие мотивации к освоению математики;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах;
- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- освоение способов решения задач на примере рассмотрения жизненных ситуаций и построения математических моделей;

- формирование умений ставить цель - создание творческой работы, планировать достижение этой цели;
- оценивание получающегося творческого продукта и соотнесение его с изначальным замыслом, выполнение по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- соотнесение целей с возможностями;
- определение временных рамок;
- определение шагов решения задачи;
- видение итогового результата;
- распределение функций между участниками группы;
- поиск ошибок в плане действий и внесение в него изменений;
- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку педагога и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить корректизы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение выбирать основания и критерии для сравнения, сериации, классификации объектов;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Компетентностный подход реализации программы позволяет осуществить формирование у обучающегося как личностных, так и профессионально-ориентированных компетенций через используемые формы и методы обучения, нацеленность на практические результаты.

В процессе обучения по программе у обучающегося формируются:
универсальные компетенции (SoftSkills):

- умение работать в команде;
- наличие высокого познавательного интереса;
- умение ориентироваться в информационном пространстве;
- умение ставить вопросы;
- наличие критического мышления;
- способность правильно организовывать рабочее место и время для достижения поставленных целей;

предметные результаты (компетенции HardSkills):

обучающиеся должны знать:

- содержание понятий и терминов: математика, теорема, гипотеза, парадокс, множество, круги Эйлера, алгоритм, размещения, сочетания, перестановки, вероятность, событие.

обучающиеся должны уметь:

- решать логические задачи;
- составлять алгоритмы;
- решать комбинаторные задачи;
- решать задачи теории вероятностей;
- строить математические модели;
- самостоятельно искать информацию, обрабатывать ее и делать выводы.

обучающиеся должны иметь навыки:

- решения математических задач.

Мониторинг образовательных результатов

В течение обучения проводится мониторинг, учитываются полученные компетенции, формируется мотивация к освоению содержания программы, повышается внимание и улучшается память, логическое мышление, абстрактное мышление, усидчивость и умение работать в команде.

Система отслеживания, контроля и оценки результатов обучения по данной программе имеет три основных критерия:

- надежность знаний и умений предполагает усвоение терминологии, способов и типовых решений в математике;
- сформированность личностных качеств определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере математики, отношения к выбранной деятельности, понимания ее значимости в обществе.
- готовность к продолжению обучения в сфере математики определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения выбранного вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

Способы определения результативности реализации программы и формы подведения итогов реализации программы

В процессе обучения проводятся разные виды контроля результативности усвоения программного материала.

Текущий контроль проводится на занятиях в виде наблюдения за успехами каждого обучающегося, процессом формирования компетенций. Текущий контроль успеваемости носит безотметочный характер и служит для определения педагогических приемов и методов для индивидуального подхода к каждому обучающемуся, корректировки плана работы с группой.

Периодический контроль проводится по окончании изучения каждой темы в виде конкурсов или представления практических результатов выполнения заданий. Конкретные проверочные задания промежуточной аттестации разрабатывает педагог с учетом возможности проведения анализа процесса формирования компетенций. Периодический контроль проводится в виде педагогического анализа результатов анкетирования, тестирования, зачетов, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях), активности обучающихся на занятиях и т.п.

Итоговый контроль проводится в виде педагогического анализа результатов выполнения учащимися диагностических заданий, участия обучающихся в мероприятиях (викторинах, соревнованиях). Итоги реализации программы могут подводиться в виде итоговой аттестации по результатам участия в финальной игре по математике.

Критерии оценивания приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1.

**Критерии оценивания сформированности компетенций
SoftSkills и HardSkills**

Уровень	Описание поведенческих проявлений
1 уровень - недостаточный	Обучающийся не владеет навыком, не понимает его важности, не пытается его применять и развивать.
2 уровень – развивающийся	Обучающийся находится в процессе освоения данного навыка. Обучающийся понимает важность освоения навыков, однако не всегда эффективно применяет его в практике.
3 уровень – опытный пользователь	Обучающийся полностью освоил данный навык. Обучающийся эффективно применяет навык во всех стандартных, типовых ситуациях.
4 уровень – продвинутый пользователь	Особо высокая степень развития навыка. Обучающийся способен применять навык в нестандартных ситуациях или ситуациях повышенной сложности.
5 уровень – мастерство	Уровень развития навыка, при котором обучающийся становится авторитетом и экспертом в среде сверстников. Обучающийся способен передавать остальным необходимые знания и навыки для освоения и развития данного навыка.

Таблица 2.

Критерии оценивания уровня освоения программы

Уровни освоения программы	Результат
Высокий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют высокую заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают отличное знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в качественный продукт
Средний уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют достаточную заинтересованность в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают хорошее знание теоретического материала, практическое применение знаний воплощается в продукт, требующий

	незначительной доработки
Низкий уровень освоения программы	Обучающиеся демонстрируют низкий уровень заинтересованности в учебной, познавательной и творческой деятельности, составляющей содержание программы. На итоговом тестировании показывают недостаточное знание теоретического материала, практическая работа не соответствует требованиям

2. Содержание программы

2.1 УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Количество часов		
		Всего	Всего	Всего
1.	Ознакомительный раздел	4	1	3
2.	Наглядная геометрия	8	4	4
3.	Математическая логика	10	4	6
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	10	3	7
5.	Основы топологии и теории графов	6	3	3
6.	Математический анализ	8	8	0
7.	Практическое применение современных математических теорий в ИТ, науке и промышленности.	12	12	0
8.	Выполнение кейсовых заданий	10	0	10
9.	Выполнение творческих заданий, участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	4	0	4
	Итого	72	35	37

2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Математика»

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	в том числе		Форма аттестации/ контроля
			тео- рия	прак- тика	
1.	Ознакомительный раздел	4	1	3	
1.1	Знакомство. Техника безопасности. Знакомство с системой дистанционного обучения	2	0	2	Результаты регистрации в системе
1.2	Системы счисления	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний
2.	Наглядная геометрия	8	4	4	
2.1	Системы координат	4	2	2	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
2.2.	Объемные фигуры	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
2.3	WolframAlpha	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
3.	Математическая логика	10	4	6	
3.1	Алгебра высказываний	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
3.2	Теория множеств	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
3.3	Практика по теории множеств и логике	2	0	2	Индивидуальные задания.
3.4.	Теория алгоритмов	4	2	2	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.

4.	Теория вероятностей и математическая статистика	10	3	7	
4.1	Комбинаторика	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
4.2	Практика по комбинаторике	2	0	2	Индивидуальные задания.
4.3	Теория вероятностей	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
4.4	Математическая статистика	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
4.5	Практика по темам теории вероятностей и статистики	2	0	2	Индивидуальные задания.
5.	Основы топологии и теории графов	6	3	3	
5.1	Топология и лента Мебиуса	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
5.2	Теория графов	2	1	1	Индивидуальная проверка знаний, устный опрос.
5.3	Практика по теме теории графов	2	1	1	Индивидуальные задания.
6.	Математический анализ	8	8	0	
6.1	Дифференциальное исчисление	2	2	0	Устный опрос.
6.2	Интегральное исчисление	2	2	0	Устный опрос.
6.3	Аналитическая геометрия	2	2	0	Устный опрос.
6.4	Многомерные векторы	2	2	0	Устный опрос.
7.	Практическое применение современных математических теорий в ИТ, науке и промышленности.	12	12	0	

7.1	Треугольники и 3D-графика	2	2	0	Устный опрос.
7.2	Ассиметричное шифрование и безопасность передачи данных	2	2	0	Устный опрос.
7.3	Эллиптические кривые и блокчейн	2	2	0	Устный опрос.
7.4	Семантический анализ текста и многомерные векторы	2	2	0	Устный опрос.
7.5	Основы нейронных сетей	2	2	0	Устный опрос.
7.6	Основы квантовых вычислений	2	2	0	Устный опрос.
8.	Выполнение кейсовых заданий	10	0	10	Результаты индивидуальных и групповых заданий
9.	Выполнение творческих заданий, участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	4	0	4	Результаты конкурсов и соревнований
	Итого	72	35	37	

**2.3 СОДЕРЖАНИЕ ЗАНЯТИЙ
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей
программе «Математика»**

№ п/п	Наименование раздела, модуля, темы	Кол-во часов, всего	Содержание занятий
1.	Ознакомительный раздел	4	

1.1	Знакомство. техника безопасности. Знакомство с системой дистанционного обучения	2	Знакомство с обучающимися, рассказ о технике безопасности. Вводная лекция о роли математики в окружающем мире. Оценивается заинтересованность и уровень знаний.
1.2	Системы счисления	2	Обучающиеся знакомятся с позиционными и непозиционными системами счисления. На занятии решаются задачи по переводу чисел между десятичной системой счисления и системами с другими основаниями.
2.	Наглядная геометрия	8	
2.1	Системы координат	4	Обучающиеся знакомятся с различными системами координат и базовыми геометрическими понятиями. На занятии рассматривается положение точки на плоскости и в пространстве, решаются задачи по теме.
2.2.	Объемные фигуры	2	Обучающиеся знакомятся с объемными фигурами, их проекциями. На занятии решаются задачи по нахождению объема различных фигур.
2.3	WolframAlpha	2	Обучающиеся знакомятся с WolframAlpha и программным обеспечением для геометрических построений. На занятии отрабатываются геометрические построения в ПО WolframAlpha .
3.	Математическая логика	10	
3.1	Алгебра высказываний	2	Знакомство с логическими высказываниями и операциями над элементами. Обучающиеся практикуются в решении логических задач.

3.2	Теория множеств	2	Знакомство с основными понятиями теории множеств и кругами Эйлера, правилами построения диаграмм, составления формул. Обучающиеся практикуются в решении задач из теории множеств.
3.3	Практика по теории множеств и логике	2	На занятии обучающиеся решают задачи по логике и теории множеств.
3.4.	Теория алгоритмов	4	Обучающиеся знакомятся с основами теории алгоритмов, практикуются в самостоятельном построении алгоритмов, описывающих путь решения определенной задачи.
4.	Теория вероятностей и математическая статистика	10	
4.1	Комбинаторика	2	Обучающиеся знакомятся с основами комбинаторики. Изучаются комбинации элементов, формулы нахождения числа перестановок, сочетаний и размещений.
4.2	Практика по комбинаторике	2	На занятии обучающиеся решают задачи по комбинаторике.
4.3	Теория вероятностей	2	Обучающиеся знакомятся с основными понятиями теории вероятностей, ее законами. На занятии приводятся примеры из жизни, содержащие задачи на тему "Теория вероятностей", и проводится их разбор.
4.4	Математическая статистика	2	Обучающиеся знакомятся с основами теории математической статистики. На занятии рассказывается о значимости математической статистики и о задачах, которые решает данное научное направление.
4.5	Практика по темам теории вероятностей и статистики	2	На занятии обучающиеся решают задачи из теории вероятностей и математической статистики.
5.	Основы топологии и теории графов	6	

5.1	Топология и лента Мебиуса	2	Обучающиеся знакомятся с объектами, которые изучает топология. На занятии рассматриваются задачи, решаемые топологией. На практике разбираются свойства ленты Мёбиуса.
5.2	Теория графов	2	На занятии рассматривается понятие «Графа». Обучающиеся решают классические задачи теории графов.
5.3	Практика по теме теории графов	2	На занятии обучающиеся практикуются в построении математических моделей с помощью графов, и в решении задач.
6.	Математический анализ	8	
6.1	Дифференциальное исчисление	2	Обучающиеся знакомятся с основными принципами и историей появления дифференциального исчисления. На занятии приводятся примеры применения дифференциального исчисления в науке и в современной технике.
6.2	Интегральное исчисление	2	Обучающиеся знакомятся с основными принципами и историей развития интегрального исчисления. На занятии приводятся примеры применения интегрального исчисления в науке и в современной технике.
6.3	Аналитическая геометрия	2	Обучающиеся знакомятся с основами аналитической геометрии. На занятии рассказывается предпосылки развития аналитической геометрии и о применении науки в технике.
6.4	Многомерные векторы	2	Обучающиеся знакомятся с математическими науками, описывающими многомерные векторы. На занятии изучаются сферы применения этих наук в современной технике.
7.	Практическое применение современных математических теорий в ИТ, науке и промышленности.	12	

7.1	Треугольники и 3D-графика	2	Обучающиеся знакомятся с применением математических наук в обработке 3D-графики.
7.2	Ассиметричное шифрование и безопасность передачи данных	2	Обучающиеся знакомятся с применением математических наук в обеспечении безопасности передачи данных.
7.3	Эллиптические кривые и блокчейн	2	Обучающиеся знакомятся с математическими основами технологии блокчейна и алгоритмами, обеспечивающими блокчейн-расчеты.
7.4	Семантический анализ текста и многомерные векторы	2	Обучающиеся знакомятся с математическими основами технологий распознавания текста и семантического разбора текста.
7.5	Основы нейронных сетей	2	Обучающиеся знакомятся с математическими основами работы нейронных сетей.
7.6	Основы квантовых вычислений	2	Обучающиеся знакомятся с математическими основами квантовых вычислений.
8.	Выполнение кейсовых заданий	10	Выполнение различных групповых творческих заданий.
9.	Выполнение творческих заданий, участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов	4	Выполнение творческих заданий, участие в финальных этапах межрегиональных и всероссийских конкурсов
	Итого	72	

2.3 Календарный учебный график реализации программы

Год обучения	Название программы	Количество часов			Количество учебных		Даты начала и окончания	Продолжительность каникул
		всего	теория	практика	недель	дней		
1	Математика	72	35	37	36	36	01.09.23 31.05.24	10 дней, январь
	Итого	72	35	37	36	36		10

3. Организационно-педагогические условия реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика»

3.1. Материально-техническое обеспечение

Программа реализуется на базе детского технопарка «Кванториум».

Помещение - учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами.

№ п/п	Наименование	Количество , шт.
1.	Компьютерное оборудование	
1.1.	Ноутбук	14
1.2.	Мышь	14
2.	Презентационное оборудование	
2.1.	Доска магнитно-маркерная поворотная	1
2.2.	Интерактивная панель с мобильной стойкой	1
3.	Программное обеспечение	
3.1	Офисное ПО	1
3.2.	Антивирус	1

3.2 Информационное обеспечение

Список рекомендуемой литературы

Для педагога

1. Белякова О. И. Занятия математического кружка. 3 – 4 классы. – Волгоград: «Учитель», 2008.
2. Власова Т.Г. Предметная неделя математики в школе, 2-е издание, –Ростов-на-Дону, «Феникс», 2006.
3. Внеурочная деятельность учащихся начальной школы Примерные программы /Авторы: Т.Н. Тишина, И.В. Карпеева, Т.В. Аристова, Е.Н. Бойко. – Омск: БОУДПО «ИРООО», 2010.
4. Волина В. Праздник числа (Занимательная математика для детей): Книга для учителей и родителей. – М.: «Знание», 1995. – 336 с.
5. Володкович В.А. Сборник логических задач. – М.: «Дом педагогики», 2008.
6. Григорьев Д.В. Внеурочная деятельность школьников Методический конструктор: пособие для учителя – М., «Просвещение», 2010.
7. Екимова М.А Задачи на разрезание. – М.: МЦНМО, 2002.

8. Игнатьев Е.И. В царстве смекалки. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 2006.
9. Куликов Ю.М. Уроки математического творчества, – М.: «Просвещение», 2005.
10. Лихтарников Л.М., Числовые ребусы., – СПб., «МИК», 1996.
11. Нагибин Ф.Ф. Калинин Е.С. Математическая шкатулка. – М. Просвещение, 1988.
12. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – М.: ВАП, 1994.

Для обучающегося

1. Володкович В.А. Сборник логических задач. – М.: «Дом педагогики», 2008.
2. Екимова М.А Задачи на разрезание. – М.: МЦНМО, 2002.
3. Игнатьев Е.И. В царстве смекалки. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 2006.
4. Куликов Ю.М. Уроки математического творчества, – М.: «Просвещение», 2005.
5. Лихтарников Л.М. Числовые ребусы., – СПб., «МИК», 1996.
6. Нагибин Ф.Ф. Калинин Е.С. Математическая шкатулка. – М. Просвещение, 1988.
7. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – М.: ВАП, 1994.

Для родителей

1. Волина В. Праздник числа (Занимательная математика для детей): Книга для учителей и родителей. – М.: «Знание», 1995. – 336 с.
2. Володкович В.А. Сборник логических задач. – М.: «Дом педагогики», 2008.
3. Екимова М.А Задачи на разрезание. – М.: МЦНМО, 2002.
4. Игнатьев Е.И. В царстве смекалки. – М.: Наука, Главная редакция физико-математической литературы, 2006.
5. Куликов Ю.М. Уроки математического творчества, – М.: «Просвещение», 2005.
6. Лихтарников Л.М., Числовые ребусы., – СПб., «МИК», 1996.
7. Нагибин Ф.Ф. Калинин Е.С. Математическая шкатулка. – М. Просвещение, 1988.
8. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – М.: ВАП, 1994.

Электронные образовательные ресурсы и интернет-ресурсы

1. <http://www.vneuroka.ru/mathematics.php> – образовательные проекты портала «Вне урока»: Математика. Математический мир.
2. <http://konkurs-kenguru.ru> – российская страница международного математического конкурса «Кенгуру».
3. <http://4stupeni.ru/stady> – клуб учителей начальной школы. 4 ступени.
4. <http://www.develop-kinder.com> – «Сократ» – развивающие игры и конкурсы.
5. <http://puzzle-ru.blogspot.com> – головоломки, загадки, задачи и задачки, фокусы, ребусы.
6. <http://uchitel.edu54.ru/node/16047?page=1> – игры, презентации в начальной школе.
7. <http://ru.wikipedia.org/w/index>. – энциклопедия.
8. <http://school-collection.edu.ru/catalog/pupil/?subject=25> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
9. https://vos.olimpiada.ru/archive/table/tasks/years/2020_2021#math – олимпиадные задания.
10. https://www.problems.ru/view_problem_details_new.php?id=87937 – сборник математических задач.
11. <https://olimpiada.ru/activity/72> – календарь олимпиад по математике.

3.3 Использование дистанционных образовательных технологий при реализации программы

При реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Математика» частично используются дистанционные технологии. Педагог вносит все методические материалы, используемые на каждом занятии, практические задания, задачи, учебный материал для самостоятельного изучения, ссылки на видео и иные Интернет-ресурсы на специальную платформу, созданную для каждой группы обучающихся по данной программе в «Системе дистанционного обучения Детский технопарк «Кванториум» Тверская область». Каждый обучающийся зарегистрирован в системе и имеет доступ к этим образовательным ресурсам. Загрузка материала осуществляется педагогом после проведения каждого занятия.

3.4 Кадровое обеспечение

Программу реализует педагог детского технопарка «Кванториум», имеющий среднее профессиональное или высшее образование по профилю педагогической деятельности, педагогическое образование и опыт работы с преподаваемой технологией и отвечающий квалификационным

требованиям, указанным в профессиональном стандарте «Педагог дополнительного образования».

3.5 Методическое обеспечение

Методы образовательной деятельности

В период обучения применяются такие методы обучения и воспитания, которые позволяют установить взаимосвязь деятельности педагога-наставника и обучающегося, направленную на решение образовательно-воспитательных задач.

По уровню активности используются методы:

- объяснительно-иллюстративный;
- эвристический метод;
- метод устного изложения, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся сложный материал;
- метод проверки, оценки знаний и навыков, позволяющий оценить переданные педагогом материалы и, по необходимости, вовремя внести необходимые корректировки по усвоению знаний на практических занятиях;
- исследовательский метод обучения, дающий обучающимся возможность проявить себя, показать свои возможности, добиться определенных результатов.
- проблемного изложения материала, когда перед обучающимся ставится некая задача, позволяющая решить определенный этап процесса обучения и перейти на новую ступень обучения;
- закрепления и самостоятельной работы по усвоению знаний и навыков;
- диалоговый и дискуссионный.

Приемы образовательной деятельности:

- игра-квест (на развитие внимания, памяти, воображения),
- соревнования и конкурсы,
- наглядный (рисунки, плакаты, чертежи, фотографии, схемы, модели, приборы, видеоматериалы, литература).

Занятие состоит из теоретической (лекция, беседа) и практической части, создаются все необходимые условия для творческого развития обучающихся. Каждое занятие строится в зависимости от темы и конкретных задач, которые предусмотрены программой, с учетом возрастных особенностей детей, их индивидуальной подготовленности.

Основные формы деятельности:

- познание и учение: освоение способов управления вниманием и возможностями организма;
- общение: принятие правил, ответственность как за собственные учебные достижения, так и за результаты в рамках «общего дела»;

- игра: игра в команде, индивидуальные соревнования;
- труд: усвоение позитивных установок к труду.

Форма организации учебных занятий:

- беседа;
- лекция;
- игра-квест.

Типы учебных занятий:

- первичного ознакомления с материалом;
- усвоение новых знаний;
- комбинированный;
- практические занятия;
- закрепление, повторение;
- итоговое.

Диагностика эффективности образовательного процесса осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях обучающихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей у обучающихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Результатом усвоения обучающимися программы являются: устойчивый интерес к занятиям, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература;
- плакаты, фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Педагогические технологии

В процессе обучения по программе используются разнообразные педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;

- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, створчества.
- кейс-технологии, это интерактивные технологии, основанные на реальных или вымышленных ситуациях, направленные на формирование у обучающихся новых качеств и умений по решению проблемных ситуаций;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности;
- игровые технологии, которые позволяют активно включать обучающегося в деятельность, улучшают его позиции в коллективе, создают доверительные отношения;
- технологии управления познавательным процессом, в основе которых лежит четкая дозировка учебного материала, его постепенное усвоение, поэтапный контроль и оценивание;
- групповой способ обучения: учебная группа делится на подгруппы для решения выполнения конкретных задач, задания выполняются таким образом, чтобы был виден вклад каждого обучающегося;
- технологии программного обучения, включающие непосредственно линейное обучение как последовательно сменяющиеся небольшие блоки информации с контрольными заданиями.

В практике выступают различные комбинации этих технологий и их элементов.

