

КОМИТЕТ ПО ОБРАЗОВАНИЮ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ПСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«ЛИДЕР»

СТРУКТУРНОЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЕ «ДЕТСКИЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»

ПРИНЯТА

на заседании педагогического совета
Протокол от 23.08.2024 №01-08 К/1

УТВЕРЖДАЮ
Врио директора ГАОУ ДО «Лидер»
О.В. Сергеева
«23» августа 2024 г



Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
«Математика. Практическая математика. Вводный уровень»

Направленность программы: естественнонаучная
Срок освоения программы : 72 часа
Возраст обучающихся: 10-18 лет

Разработчик:
педагог дополнительного образования
Рыбакова Вера Викторовна

Великие Луки
2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	3
1.1 Пояснительная записка.....	3
1.2 Актуальность	3
1.3 Цели и задачи программы.....	5
1.4 Реализация программы в части компетенций	6
1.5 Нагрузка, количество часов	6
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	7
2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности.....	7
2.2 Учебно-тематический план	7
2.3 Содержание учебно-тематического плана	9
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	17
3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы.....	17
3.2 Методические материалы	17
3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса	18
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ.....	21
4.1 Формы и методы контроля.....	21
4.2 Оценочные материалы	21
4.3 Планируемые результаты.....	22

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Пояснительная записка

Программа «Математика. Практическая математика. Вводный уровень» разработана в соответствии с требованиями нормативных документов:

- ФЗ РФ от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ФЗ РФ от 14.07.2022 г. №295-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
- Указ Президента РФ от 7.05.2012 г. № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утверждена распоряжением Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказ Минпросвещения РФ от 27.07.2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Примерные требования к содержанию и оформлению образовательных программ дополнительного образования детей (письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844);
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015;
- Положение о детском технопарке «Кванториум» г. Великие Луки, утверждено приказом директора от 24 июля 2020 г.

Данная программа дополнительного образования предназначена для ознакомления учащихся с применением математики в инженерии, получения базовых навыков для дальнейших исследований. Также программа служит для определения будущих исследовательских интересов учащихся (несмотря на то, что не все темы математики затрагиваются в рамках данной программы, педагог в рамках дискуссий с учащимися формирует целостное видение современных методов, задач и направлений исследований).

Направленность программы: естественнонаучная.

1.2 Актуальность

Актуальность программы заключается в том, что знания и умения, полученные на занятиях, готовят обучающихся к более глубокому и вдумчивому изучению технических специальностей, готовят к успешному освоению материалов старших классов. Программа помогает формированию у обучающихся навыков и компетенций, необходимых для дальнейшей научной

работы с применением знаний математики, формированию логического мышления. Данная программа позволяет познакомиться со многими интересными вопросами математики, выходящими за рамки школьной программы. Решение математических задач закрепит интерес обучающихся к познавательной деятельности, будет способствовать развитию мыслительных операций и общему интеллектуальному развитию. Не менее важным фактором реализации данной программы является стремление развить у обучающихся умение работать самостоятельно и в команде, аналитически мыслить, решать творческие задачи, а также совершенствовать навыки аргументации собственной позиции по определенному вопросу.

Новизна дополнительной образовательной программы предполагает:

- использование нестандартной для преподавания математики методы обучения (в форме математической игротехи), направленной на освоение обучающимися базовых знаний по математике посредством разбора и решения научных, социально значимых, инженерных и других проблем;
- новые педагогические технологии в проведении занятий и ориентацию на проектную деятельность;
- использование программного обеспечения для моделирования исследуемых явлений.

Отличительные особенности программы

Отличительными особенностями данной образовательной программы является углубление знаний обучающихся, получаемых при изучении основного курса математики; развитие познавательного интереса к предмету, любознательности, смекалки; расширение кругозора. В процессе изучения математики, обучающиеся разовьют навык логического и проектного мышления, умение строго и последовательно выстраивать цепочку рассуждений, а также познакомятся с базовыми математическими пакетами. Полученные знания и навыки являются достаточно универсальными и могут быть использованы в самых разных областях деятельности.

Особенность вводного образовательного уровня состоит в том, что с материалом обучающиеся знакомятся в активной форме и с использованием современных образовательных методик и технологий, которые предполагают практику публичных выступлений учащихся, их коллективную работу и проектный подход.

Адресат программы

Данная образовательная программа разработана для работы с обучающимися от 10 до 18 лет. Программа предусматривает отбор мотивированных детей для продолжения обучения на углубленном уровне квантума.

1.3 Цели и задачи программы

Цель программы

заключается в совершенствование навыков абстрактного и логического мышления, анализа данных у обучающихся.

Задачи программы

Образовательные:

- получить учащимися базовые навыки решения логических задач табличным методом;
- получить учащимися базовые знания о некоторых способах шифрования информации;
- получить учащимися базовые знания по основам теории множеств и операциям над ними;
- получить учащимися базовые знания по теории графов;
- получить учащимися базовые навыки по работе в программе Graph Online;
- получить учащимися базовые знания по статистике;
- получить учащимися базовые навыки по работе в программе MS Excel;
- сформировать начальные навыки применения полученных знаний к прикладным задачам;
- сформировать начальные навыки работы с информацией (в том числе и ее публичное представление).

Развивающие:

- развить и расширить технический кругозор;
- развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач;
- развить навыки работы с математическим ПО;
- развить абстрактное мышление и умение обобщать информацию;
- развить образное и пространственное мышление;
- развить коммуникативные и административные навыки, умение работать в команде;
- развить лидерские качества;
- развить активность и самостоятельность;
- развить умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;
- развить навыки прикладного характера.

Воспитательные:

- воспитать нравственно-волевые качества личности: ответственность, настойчивость, выдержку, целеустремленность;
- воспитать эстетику и культуру труда;
- сформировать чувство товарищества, взаимопомощи;
- воспитать интерес к техническому творчеству и умственному труду;

- воспитать честность, т.к. строгая математическая логика не терпит лжи.

1.4 Реализация программы в части компетенций

Образовательные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- производить контроль своих действий и результатов по заданному образцу;
- выполнять задание на основе заданного алгоритма (инструкции);
- задавать «умный» вопрос взрослому или сверстнику.

Коммуникативные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- уметь договариваться и приходить к общему мнению (решению) внутри малой группы, учитывать разные точки зрения внутри группы;
- строить полный (устный) ответ на вопрос учителя, аргументировать своё согласие или несогласие с мнениями участников диалога.

Информационные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- формулировать поисковый запрос и выбирать способы получения информации;
- находить в сообщении информацию в явном виде.

Социальные компетенции, получаемые в результате освоения программы:

- организовывать рабочее место, планировать работу и соблюдать технику безопасности для разных видов деятельности;
- управлять проявлениями своих эмоций.

1.5 Нагрузка, количество часов

Программа «Математика. Практическая математика. Вводный уровень» рассчитана на тридцать шесть занятий. Количество учебных часов по программе: 72 академических часа (36 занятий по 2 академических часа).

Форма обучения: очная / заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Программа «Математика. Практическая математика. Вводный уровень» рассчитана на 36 занятий. Длительность и количество занятий – 2 академических часа 2 раза в неделю.

(1 академический час равен 45 минут, не включая перерыв).

Общий объём 72 академических часа.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Объём учебной дисциплины и виды учебной деятельности

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объём работы</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	72
в том числе:	
Теоретическая часть	16
Практическая часть	38
Работа над проектом. Оформление презентации	12
Подготовка публичного выступления	3
Итоговая аттестация в виде защиты проектов	3

2.2 Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование разделов и тем	часы		
		всего	теория	практика
Кейс №1: Программная среда MS Excel.				
1.	Вводный инструктаж по ТБ. MS Excel: интерфейс программы, возможности, области применения.	4	1	3
2.	Заполнение таблиц, построение графиков и диаграмм в MS Excel.	4	1	3
Кейс №2: Логические задачи.				
3.	Решение логических задач.	4	1	3
4.	Решение логических задач табличным методом.	6	2	4
Кейс №3: Теория множеств.				
5.	Основные свойства. Действия над множествами.	2	1	1
6.	Решение задач на круги Эйлера-Венна.	6	2	4
Кейс №4: Шифры.				
7.	Основные понятия. Шифр Цезаря.	2	1	1
8.	Шифр Виженера.	2	1	1
9.	Шифр Атбаш. Шифр «Пляшущие человечки».	2	1	1
10.	Азбука Морзе.	2	1	1
Кейс №5: Теория графов.				
11.	Основные понятия. Задача о Кёнигсбергских мостах.	4	1	3
12.	Алгоритм нахождения кратчайшего пути.	2	1	1
13.	Транспортные задачи.	2	1	1
Кейс №6: Элементы математической статистики.				
14.	Основные понятия.	2	1	1
15.	Виды средних. Решение задач.	4	1	3
16.	Отклонение. Размах. Дисперсия.	4	1	3
Кейс №7: Основы экономической теории.				

17.	Расчет полной себестоимости изготовления продукта/услуги.	2	1	1
18.	Экономическая эффективность проекта и ее показатели.	2	1	1
Кейс №8: Собственный проект. Защита проекта.				
19.	Работа над проектом. Оформление презентации.	12	-	12
20.	Предзащита и доработка проектов.	2	-	2
21.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	2	-	2
Итоговое количество часов		72	20	52

2.3 Содержание учебно-тематического плана

№ п/п	Тема занятия	Цель	Задачи	Soft skills	Hard skills	Стадия работы над итоговым проектом
Кейс №1: Программная среда MS Excel.						
1.	MS Excel: интерфейс программы, возможности, области применения.	Дать обучающимся первые представления о табличном процессоре MS Excel.	Развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач; развить навыки работы с математическим ПО.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение оптимально строить и располагать объекты на листах MS Excel; умение практически использовать формулы для расчёта данных в MS Excel.	Введение в контекст, Освоение программного материала.
2.	Заполнение таблиц, построение графиков и диаграмм в MS Excel.	Дать обучающимся первые представления о табличном процессоре MS Excel.	Развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач; развить навыки работы с математическим ПО.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение оптимально строить и располагать объекты на листах MS Excel; умение практически использовать формулы для расчёта данных в MS Excel.	Освоение программного материала.
Кейс №2: Логические задачи.						

3.	Решение логических задач.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними.	Освоение программного материала.
4.	Решение логических задач табличным методом.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Развить и расширить технический кругозор; развить познавательную потребность и интерес к математическим методам решения практически важных задач.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними.	Освоение программного материала.
Кейс №3: Теория множеств.						
5.	Основные свойства. Действия над множествами.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основах теории множеств о операциях над множествами.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними.	Освоение программного материала.
6.	Решение задач на круги Эйлера-Венна.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах	Получение учащимися базовых знаний об основах теории множеств о операциях над множествами.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального	Умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними.	Освоение программного материала.

		математики.		решения.		
Кейс №4: Шифры.						
7.	Основные понятия. Шифр Цезаря.	Дать обучающимся первые представления о шифровании информации.	Развить умение анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию, проверять данные на достоверность.	Поиск оптимального решения; развитие логического мышления, анализа, синтеза, сопоставления; умение систематизировать, классифицировать, обобщать и исключать, формирование математического ума; расширение кругозора, развитие внимательности и наблюдательности.	Умение анализировать исходные материалы и искать скрытый смысл, умение рассуждать и делать выводы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними.	Освоение программного материала.
8.	Шифр Виженера.	Дать обучающимся первые представления о шифровании информации.	Развить умение анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию, проверять данные на достоверность.	Поиск оптимального решения; развитие логического мышления, анализа, синтеза, сопоставления; умение систематизировать, классифицировать, обобщать и исключать, формирование математического ума;	Умение анализировать исходные материалы и искать скрытый смысл, умение рассуждать и делать выводы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними.	Освоение программного материала.

				расширение кругозора, развитие внимательности и наблюдательности.		
9.	Шифр Атбаш. Шифр «Пляшущие человечки».	Дать обучающимся первые представления о шифровании информации.	Развить умение анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию, проверять данные на достоверность.	Поиск оптимального решения; развитие логического мышления, анализа, синтеза, сопоставления; умение систематизировать, классифицировать, обобщать и исключать, формирование математического ума; расширение кругозора, развитие внимательности и наблюдательности.	Умение анализировать исходные материалы и искать скрытый смысл, умение рассуждать и делать выводы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними.	Освоение программного материала.
10.	Азбука Морзе.	Дать обучающимся первые представления о шифровании информации.	Развить умение анализировать и обобщать данные, искать возможные пути решения, формировать стратегию, проверять данные на достоверность.	Поиск оптимального решения; развитие логического мышления, анализа, синтеза, сопоставления; умение систематизировать, классифицировать, обобщать и	Умение анализировать исходные материалы и искать скрытый смысл, умение рассуждать и делать выводы; умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать	Освоение программного материала.

				исключать, формирование математического ума; расширение кругозора, развитие внимательности и наблюдательности.	работу с ними.	
Кейс №5: Теория графов						
11.	Основные понятия. Задача о Кёнигсбергских мостах.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основных теории графов и операциями над ними.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации; умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений; навыки работы в программе Graph Online.	Освоение программного материала.
12.	Алгоритм нахождения кратчайшего пути.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основных теории графов и операциями над ними.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации; умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений; навыки работы в программе Graph Online.	Освоение программного материала.

13.	Транспортные задачи.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основных теории графов и операциями над ними.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации; умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений; навыки работы в программе Graph Online.	Освоение программного материала.
Кейс №6: Элементы математической статистики						
14.	Основные понятия.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основных статистических показателях.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение применять математические методы для решения различных экономико-математических задач; выполнять расчет и анализ экономических задач, использовать полученные знания для принятия эффективных решений.	Освоение программного материала.
15.	Виды средних. Решение задач.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основных статистических показателях.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение применять математические методы для решения различных экономико-математических задач; выполнять расчет и анализ экономических задач, использовать полученные знания для	Освоение программного материала.

					принятия эффективных решений.	
16.	Отклонение. Размах. Дисперсия.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основных статистических показателях.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение применять математические методы для решения различных экономико-математических задач; выполнять расчет и анализ экономических задач, использовать полученные знания для принятия эффективных решений.	Освоение программного материала.
Кейс №7: Основы экономической теории						
17.	Расчет полной себестоимости изготовления продукта/услуги.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основной экономической теории.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение оперировать основными категориями и понятиями экономической теории; использовать источники экономической информации, строить графики и схемы, иллюстрирующие различные	Освоение программного материала.

					экономические модели.	
18.	Экономическая эффективность проекта и ее показатели.	Дать обучающимся первые представления о базовых методах математики.	Получение учащимися базовых знаний об основных экономической теории.	Осмысленное следование инструкциям; работа с взаимосвязанными параметрами; соблюдение правил; поиск оптимального решения.	Умение оперировать основными категориями и понятиями экономической теории; использовать источники экономической информации, строить графики и схемы, иллюстрирующие различные экономические модели.	Освоение программного материала.
Кейс №8: Собственный проект. Защита проекта						
19.	Работа над проектом. Оформление презентации.	Генерирование идей, выбор темы и работа над итоговым проектом.	Сбор и систематизация информации, построение таблиц и графиков в программе MS Excel.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление.	Закрепление навыков работы с программой MS Excel посредством построения таблиц и диаграмм, использования средств условного форматирования.	Освоение программного материала.
20.	Предзащита и доработка проектов.	Подготовка к защите итогового учебного проекта.	Разработка презентации, подготовка доклада, доработка проекта.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление.	Работа с планом презентации, графическими редакторами.	Презентация результатов, доработка и тестирование.
21.	Защита проектов. Итоговая рефлексия.	Публичное представление проекта.	Представление проекта, оценка результатов обучения по программе работы над кейсом.	Работа в команде, настойчивость, упорство, внимательность, аналитическое мышление, логическое мышление.	Презентация.	Представление полученных результатов, проектирование шага развития.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение рабочей программы

<i>Наименование</i>	<i>Количество</i>
Доска-флипчарт магнитно-маркерная (70x100 см) BRAUBERG Стандарт	1 шт.
Настольная игра Шахматы Гроссмейстерские деревянные 43x43см арт. 02846	4 шт.
Настольная игра шахматы демонстрационные магнитные арт.01756	1 шт.
Стеллаж, тип 5	2 шт.
Стул для педагога	1 шт.
Стул ученический регулируемый 2	2 шт.
Стул-кресло низкое	6 шт.
Стол, тип 3	7 шт.
Часы шахматные кварцевые 9906 арт 358292	4 шт.
Проектор Epson EH-TW5650	1 шт.
Ноутбук Dell G3 Core i7 10750H/16Gb/512Gb/NVIDIA GeForce GTX 1660 Ti 6Gb/15.6*/IPS/FHD/Win10	14 шт.
Тележка для хранения и зарядки ноутбуков Schoollbox 1200x536x973 мм	1 шт.
Напольная мобильная стойка	1 шт.

3.2 Методические материалы

Учебно-методические средства обучения для освоения программы:

- специализированная литература;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- фото- и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактические, информационные, справочные материалы на различных носителях.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение и включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ.

В качестве методов обучения по программе используются наглядно-практический, исследовательский проблемный, проектные методы.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

- индивидуальная
- индивидуально-групповая
- групповая.

Формы организации учебного занятия:

- защита проектов;

- практическое занятие.
Педагогические технологии:
- технология проблемного обучения;
- технология проектной деятельности.

3.3 Информационное обеспечение образовательного процесса

Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1.	https://kvant.mccme.ru	Научно-популярный физико-математический журнал "Квант"	Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов
2.	https://old.mccme.ru//free-books	МОСКОВСКИЙ ЦЕНТР НЕПРЕРЫВНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	Свободно распространяемые издания по математике
3.	https://logiclike.com/ru/	ЛогикЛайк	Сайт для развития логики, внимания, интеллекта, памяти и внимательности посредством решения математических задач, игр, головоломок
4.	https://graphonline.ru/	Graph Online	Программа предоставляет пользователям решение 3 задач при работе с графами: построение графа, визуализация графа, расчет алгоритмов
5.	https://www.potehechas.ru/zadachi/zadachi.shtml	ПотехеЧас. Программа интеллектуального досуга	Сайт, посвященный разнообразным интеллектуальным развлечениям таким, как кроссворды, sudoku, разнообразного рода головоломки, занимательные логические задачи.

Ресурсы для самообразования

1. Видеоуроки математики - https://www.youtube.com/channel/UCm1InGz3mkIne_HIT8U9gJQ
2. МатБюро - <https://www.matburo.ru/> - Видеоуроки по математике.
3. Раздел «Математика» проекта «Элементы» - <https://media.foxford.ru/articles/mathematics-online?ysclid=lx0jy8iwa1404409237> - Математические новости, статьи о выдающихся деятелях науки, видеолекции и популярные научные материалы.

4. Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики - <http://www.math.ru> .
5. Элементы большой науки. - <https://elementy.ru> - Научно-популярный сайт по физике, космологии, математике и о науке вообще. Интересные лекции, новости науки, книжный клуб и многое другое

Список литературы для обучающихся

1. Еленьский Щепан. По следам Пифагора. Магические квадраты и волшебные числа. Издательство «Качели», 2022 - 144 с.
2. Мельникова Татьяна. 30 с хвостиком задач. Математика для самых маленьких. Издательство «Абракадабра», 2023 – 120 с.
3. Перельман Яков. Занимательная геометрия на вольном воздухе. Издательство «Качели», 2022 - 144 с.
4. Перельман Яков. Занимательная геометрия между делом и шуткой. Издательство Качели», 2022 - 80 с.
5. Усачев Андрей. Веселый считарь. Издательство «Лабиринт», 2022 - 120 с.

Список литературы для педагога

1. Александрова Л.В. Методические рекомендации по применению интернет-ресурсов по математике во внеурочной деятельности // Modern Science. 2023. № 3-1. С. 68-71.
2. Алексеева У.И. К вопросу о применении цифровых технологий при обучении математике // Инновационные технологии в математическом образовании: молодежная парадигма. Сборник научных статей молодых исследователей. Елец, 2023. С. 66-71.
3. Аликова А.М., Сагыналиева Н.К., Асанова Ж.К. Использование стратегии "объяснение и обоснование" на уроке математики // Наука, новые технологии и инновации Кыргызстана. 2022. № 5. С. 83-86.
4. Арюкова Н.В. Урок математики с использованием игры "день - ночь" на развитие объёма внимания // Школьная педагогика. 2022. № 3 (25). С. 47-50.
5. Байгонакова Г.А., Чептынов Д.А. Особенности использования игрового метода в обучении математике // Информация и образование: границы коммуникаций. 2023. № 15 (23). С. 227-228.
5. Боташева З.Х. Методы использования информационных технологий на уроках математики // Проблемы современного педагогического образования. 2022. № 75-4. С. 63-65.
6. Бутакова В.И. Системно-деятельностный подход как мотивация к изучению математики // Управление развитием образования. 2022. № 1. С. 57-60.
7. Зверева Л.Г., Карафанасьева Е.С. Использование электронных образовательных ресурсов при изучении математики // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 1-1 (64). С. 140-142.
8. Использование игровых методов при обучении математике в начальной школе // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2023. № 2-1 (77). С. 149-152.

9. Кейв М.А. Элементарная математика (алгебра). В 3 частях. Красноярск, 2023.
10. Колиева Я.Г., Таболова Э.С. Зачем нужна математика? // Университетская наука. 2022. № 1 (13). С. 150-152.
11. Кострюкова Л.А., Артеменко Б.А., Ческидова Т.М. Основы финансовой математики. Учебно-практическое пособие. Челябинск, 2022.
12. Махаш М.А. Логические задачи в школьном курсе математики // Студенческий вестник. 2023. № 15-1 (254). С. 61-63.
13. Федосеев В.М., Родионов М.А., Шабанов Г.И. Математика в профессиональном образовании: основы методики обучения инженерной математике. Сер. Научная мысль. Москва, 2022.
14. Щекунских С.С., Воищева О.С., Шишкина Л.А. Математика. Практикум. Воронеж, 2022.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ

4.1 Формы и методы контроля

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (наблюдение, устный опрос);
- текущие (наблюдение);
- итоговые (проект).

Формы фиксации образовательных результатов:

Для фиксации образовательных результатов в рамках курса используются:

- отзывы обучающихся по итогам занятий и итогам обучения.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- защита проектов.

Формы подведения итогов реализации программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ выполнения обучающимися учебных заданий;
- защита проектов;
- активность обучающихся на занятиях.

4.2 Оценочные материалы

Основная форма аттестации – защита проектов.

Оценка результатов проектной деятельности производится по трём уровням: «высокий» – проект носил творческий, самостоятельный характер и выполнен полностью в планируемые сроки; «средний» – учащийся выполнил основные цели проекта, но в проекте имеются недоработки или отклонения по срокам; «низкий» – проект не закончен, большинство целей не достигнуты.

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

1. надёжность знаний и умений – предполагает усвоение терминологии, способов выполнения задач и типовых решений в сфере квантума;
2. сформированность личных качеств – определяется как совокупность ценностных ориентаций в сфере квантума, отношения к выбранной деятельности и понимания её значимости в обществе;
3. готовность к продолжению обучения в Кванториуме – определяется как осознанный выбор более высокого уровня освоения вида деятельности, готовность к соревновательной и публичной деятельности.

4.3 Планируемые результаты

Личностные результаты:

- умение генерировать идеи указанными методами;
- умение слушать и слышать собеседника;
- умение аргументированно отстаивать свою точку зрения;
- умение искать информацию в свободных источниках и структурировать ее;
- умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи;
- навыки командной работы;
- умение грамотно письменно формулировать свои мысли;
- критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы;
 - основы ораторского мастерства.

Метапредметные результаты (softskills):

- осмысленное следование инструкциям;
- работа с взаимосвязанными параметрами;
- соблюдение правил;
- поиск оптимального решения;
- исследовательские навыки;
- методы генерирования идей;
- навык решение изобретательских задач;
- прогнозировать результаты работы;
- планировать ход выполнения задания.

Предметные (hardskills):

- умение использовать графы для систематизации знаний и наглядного представления информации;
- умение искать оптимальный путь с помощью графов и логических рассуждений;
- умение оптимально располагать объекты с использованием фигур на плоскости;
- умение абстрагироваться от реальных объектов и сводить работу с объектами к работе с моделями;
- умение декомпозировать сложную задачу на более простые и выстраивать работу с ними;
- умение по свойствам частей делать выводы о свойствах целого, т.е. умение синтезировать результаты решения отдельных подзадач;
- навыки работы с математическими пакетами.
- умение работать в программе Microsoft Office Excel.

Уровень сформированности и освоенности навыков выявляется в ходе защит учебных исследовательский и проектных работ.