

Департамент образования Вологодской области  
Управление образования мэрии города Череповца  
Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования  
«Дворец детского и юношеского творчества имени А.А. Алексеевой»

Рассмотрено на заседании  
Методического Совета  
МАОУ ДО «Дворец детского  
и юношеского творчества  
имени А.А. Алексеевой»  
(протокол № 1 от 05.09.2023 г.)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор МАОУ ДО  
«Дворец детского и юношеского  
творчества имени А.А. Алексеевой»  
Л.В. Чебоксарова  
Приказ № 462 от 05.09.2023 г.

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественнонаучной направленности**

**«МАТЕМАТИКА ДЛЯ УВЛЕЧЕННЫХ  
(СТУПЕНЬ 2) – 4»**

Вариант 1

Возраст учащихся: 16-17 лет

Срок реализации: 1 год

**Автор:**  
**Медведева Валентина Германовна,**  
*педагог дополнительного образования  
первой квалификационной категории  
МАОУ ДО «Дворец детского и  
юношеского творчества  
имени А.А. Алексеевой»*

Череповец, 2023

# БЛОК 1. «КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современное общество предъявляет большие требования к качеству образования подрастающего поколения. Важны не только знание определенного теоретического материала, навыки решения определенных задач, но и умение применять все полученные знания в различных ситуациях, в том числе и нестандартных. Этим обусловлена актуальность программы. Выпускнику средней школы необходимы умения мыслить, рассуждать, делать выводы, взглянуть на ситуацию с различных точек зрения, высказывать свое мнение и прислушиваться к чужому. Этому всемерно способствуют занятия в объединении «Математика».

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Математика для увлеченных (ступень 2) – 4» имеет естественнонаучную направленность, направление деятельности – математика.

Программа разработана в соответствие с основными нормативными документами и методическими рекомендациями:

- Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ (ред. от 25.12.2018 г.),
- Федеральный закон РФ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 г. № 304-ФЗ,
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р),
- Национальный проект «Образование» (утвержден Президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол № 16 от 24.12.2018 г.),
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года / утверждена Распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р,
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629),
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28),
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 г. № 09-3242),
- Целевая модель развития региональной системы дополнительного образования детей (приказ Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467),
- Устав МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского творчества имени А.А. Алексеевой»,
- Локальные акты МАОУ ДО «Дворец детского и юношеского творчества имени А.А. Алексеевой», определяющие организацию образовательного процесса в учреждении.

Программа по типу модифицированная. При создании программы автором было изучено большое количество учебных пособий, рассматривающих вопросы и темы математической науки, выходящие за рамки содержания, изучаемого в образовательных школах (см. ниже «Список литературы для педагога»). Кроме того, данная программа была составлена с учетом многолетнего опыта работы автора в преподавании математических дисциплин. Педагогом планируется, что учащиеся, имея знания, приобретенные на занятиях в школах, в рамках обучения по данной программе будут учиться мыслить нестандартно, применять знания в решении сложных задач, будут развивать свои коммуникативные умения в процессе рассуждения и обсуждения с другими, умения задавать вопросы и отвечать на поставленные вопросы и т.п.

Новизной и отличительной особенностью данной программы можно считать организацию образовательного процесса и изучение некоторых тем в групповой форме.

Данная программа разработана с учетом психолого-возрастных особенностей учащихся. Главный акцент делается на раскрытие, формирование, становление и развитие творческого и интеллектуального потенциала и навыков общения каждого учащегося, умение адаптировать полученные знания в реальной (в том числе – бытовой) ситуации, развитие коммуникативных способностей.

Основные принципы обучения:

- доступность и посильность обучения;
- постепенный переход от простого к сложному;
- систематичность обучения;
- прочное усвоение ЗУН;
- познавательный и творческий подход в обучении;
- учет индивидуальных особенностей учащихся.

При освоении содержания программы в первом полугодии основное внимание уделяется задачам, в том числе текстовым и геометрическим, возникающим в практической деятельности человека и показывающим необходимость математических знаний для людей самых разнообразных профессий. Содержание программы второго полугодия направлено на изучение методов решения уравнений, неравенств и их систем различными методами, их преобразование и графическое представление. Также рассматривается история возникновения и развития различных видов уравнений, их применение к описанию различных процессов.

На занятиях учащиеся получают информацию об основных направлениях применения математических знаний в различных профессиях, и в своей будущей профессии.

**Характеристики программы:**

Уровень освоения программы – базовый, он предполагает использование и реализацию таких форм организации материала, которые допускают освоение специализированных знаний и языка, гарантированно обеспечивают трансляцию общей и целостной картины в рамках содержательно-тематического направления программы.

Программа рассчитана на учащихся 16-17 лет и направлена на развитие познавательной активности учащихся и расширение математической подготовки.

Набор в группу свободный, без проведения вступительных испытаний. По данной программе могут заниматься как учащиеся, освоившие программу

«Математика для увлеченных» (автор Медведева В.Г.), так и ранее по ней не занимавшиеся.

Количество учащихся в учебной группе - 12-15 человек.

Срок реализации программы – 1 год.

Объем программы – 160.

Форма и режим занятий.

Режим занятий – 4 академических часа в неделю. 1 академический час равен 45 минутам (согласно СанПиН).

Основная форма организации образовательного процесса – учебное занятие; основная форма организации деятельности детей на занятии – групповая.

Обучение ведется на русском языке

Данная программа реализуется в очном формате. При необходимости может реализовываться в дистанционном формате с использованием интернет-ресурсов и интернет-платформ для осуществления онлайн-обучения. В этом случае в образовательном процессе используются формы и методы обучения учащихся, соответствующие технологии дистанционного образования.

### **ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Целью данной программы** является создание условий для развития прочной, сознательной мотивации к овладению учащимися системой математических знаний и умений.

**Задачи:**

1. Формировать систему знаний, умений и навыков, предусмотренных содержанием программы.
2. Формировать представления об идеях и методах математики, о математике, как форме описания и методе познания действительности.
3. Развивать логическое и аналитическое мышление.
4. Формировать устойчивый интерес к предмету.
5. Воспитывать уважительное отношение к чужому мнению.

### **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

#### **Учебный план**

№ п/п	Наименование темы программы	Часов		
		Всего	Теория	Практика
1	Вводное занятие	2	1	1
2	Текстовые задачи	20	4	16
3	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	16	4	12
4	Геометрические задачи	20	4	16
5	Олимпиадные задачи	12	-	12
6	Уравнения, неравенства и их системы	40	8	32
7	Функции. Графики функций.	16	4	12
8	Дифференциальные уравнения	14	4	10
9	Элементы линейной алгебры	18	8	10
10	Итоговое занятие	2	-	2
<b>ВСЕГО</b>		<b>160</b>	<b>37</b>	<b>123</b>

## Содержание учебного плана

### Тема 1. Вводное занятие

*Теория.* Вводный инструктаж по технике безопасности во время занятий. Правила поведения в образовательном учреждении. Правила дорожного движения.

*Практика.* Решение задач входного контроля.

### Тема 2. Текстовые задачи.

*Теория.* Логические задачи. Транспортные задачи. Методы решения. Задачи на движение. Производительность труда. Задачи на числа. Свойства чисел. Пропорция. Прогрессии. Процент. Разные задачи.

*Практика.* Решение задач.

### Тема 3. Элементы комбинаторики и теории вероятностей.

*Теория.* Комбинаторика. Множества и операции над ними. Основные законы комбинаторики. Правило суммы. Правило произведения. Размещения. Сочетания. Перестановки. Сочетания и биномиальные коэффициенты. Перестановки с повторениями. Сочетания с повторениями. Случайные события. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятности с помощью формул комбинаторики. Правило сложения вероятностей. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Независимые события. Формула Бернулли. Закон больших чисел.

*Практика.* Решение задач.

### Тема 4. Геометрические задачи

*Теория.* Геометрия на плоскости. Решение треугольников. Круг и окружность. Вписанные и описанные многоугольники. Многогранники. Призма. Пирамида. Сечения. Построение сечений. Правильные многогранники. Тела и поверхности вращения. Исторические этапы развития геометрии.

*Практика.* Решение задач.

### Тема 5. Олимпиадные задачи.

*Практика:* Решение олимпиадных задач, соответствующих возрасту и математической подготовке учащихся.

### Тема 6. Уравнения, неравенства и их системы.

*Теория.* Основные методы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Метод Гаусса. Применение графиков к решению уравнений, неравенств и их систем и систем. Нестандартные способы решения уравнений. Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств с модулем. Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств с параметром. Приближенное решение уравнений. Метод последовательных приближений. Исторические этапы развития уравнений

*Практика.* Решение уравнений, неравенств и их систем..

### Тема 7. Функции. Графики функций.

*Теория.* Функции. Сложная функция. Графики дробно-линейных функций. Асимптоты. Взаимобратные функции. Полярная система координат.

*Практика.* Построение графиков функции элементарными методами. Взаимобратные функции. Исследование и построение графиков различных функций

#### Тема 8. Дифференциальные уравнения.

*Теория.* Простейшие дифференциальные уравнения. Составление дифференциальных уравнений. Уравнение с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения в биологии, медицине, химии и других областях..

*Практика.* Решение задач, приводимых к дифференциальным уравнениям.

#### Тема 9. Элементы линейной алгебры

*Теория.* Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства определителей вычисление определителей второго, третьего порядка Системы линейных уравнений. Формулы Крамера решения систем линейных уравнений. Метод Жордана -Гаусса.

*Практика:* Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений. Решение текстовых задач.

#### Тема 10. Итоговое занятие

*Практика.* Итоговые контрольные задания или выступление на научно-практической конференции.

### **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы учащиеся должны:

- уметь изображать на рисунках и чертежах пространственные геометрические фигуры и их комбинации, задаваемые условиями задачи;
- уметь проводить полные обоснования при решении задач, используя для этого изученные в курсах планиметрии и стереометрии теоретические сведения;
- освоить определенный набор приемов решения геометрических задач и уметь применять их в задачах на вычисление, доказательство, построение;
- уметь применять аппарат математического анализа к решению задач;
- усвоить основные приемы решения уравнений, неравенств, систем уравнений и неравенств, уметь решать уравнения с параметрами, сводящимися к линейным или квадратным;
- уметь решать простейшие дифференциальные уравнения; знать, как их применять в реальных жизненных ситуациях;
- выполнять действия над матрицами, высчитывать определители второго и третьего порядка;
- уметь вычислять вероятности событий с помощью формул комбинаторики.

В ходе реализации программы у учащихся формируются следующие универсальные учебные действия (УУД):

#### Личностные

- понимать свои способности и то, где они будут наиболее применимы в обществе;
- уважительно относиться к чужому мнению;

#### Регулятивные

- понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности;
- адекватно оценить уровень своих знаний и умений;

#### Познавательные

- поиск необходимой информации с применением различных методов информационного поиска;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- структурирование знаний;
- выбор наиболее эффективных методов решения задачи в зависимости от конкретной ситуации;
- начальное овладение логическими операциями;

#### Коммуникативные

- формирование умения с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и целями коммуникации.

## **БЛОК 2. «КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ»**

### **ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Контроль освоения программы производится с помощью оценочных материалов.

Блок 1. Определение теоретических знаний, практических умений обучающихся, навыка решения задач (Приложение 1).

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	1	2	3	...	...	количество баллов

Скорость выполнения поставленных задач определяется временем, потраченным на решение конкретных задач и количеством заданий, выполненных за определенное время. Правильность выполнения поставленных задач определяется наблюдением и сравнением полученного результата с правильным. Также учитывается уровень сложности выполняемых заданий.

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Уровень сложности задач, решенных самостоятельно				Самостоятельность выполнения работы	
		1	2	3	4	В группе	индивидуально

Самостоятельность выполнения поставленных задач определяется тем, что задания выполняются в одиночку или в паре. Уровень самостоятельности при выполнении задания

1 - полностью самостоятельно;

2 – с подсказкой учителем (напарником)

3 – с сообщением конкретной формулы, свойства или понятия

4 – решение по образцу

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Уровень самостоятельности			
		1	2	3	4

Блок 2. Определение общих и профессиональных компетенций. Развитие логического мышления обучающегося определяется в беседе, обосновании им причины выбора именно данного метода решения, точность и обоснованность изложения, учитывается умение анализировать условие задачи.

№ п/п	Фамилия, имя обучающегося	Анализ задачи, решения, проверки ответа		
		Низкий уровень (1-2 ситуации или задачи)	Средний уровень в 50% ситуаций или задач	Высокий уровень в 75% ситуаций или задач
1				

Развитие аналитического мышления оценивается при заполнении таблицы (Приложение 2) по результатам педагогического наблюдения.

Блок 3. Уровень развития социальной воспитанности обучающихся определяются наблюдением за поведением и общением обучающегося.

№ п/п	Фамилия имя обучающегося	Отношение к чужому мнению		
		Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
1				

Программа предполагает следующие виды контроля.

Входной контроль осуществляется на первом занятии по теме или блоку и направлен на первичную диагностику уровня имеющихся у учащихся на начало обучения знаний и умений.

Текущий контроль проводится после изучения темы с целью выявления и устранения ошибок, и получения качественного результата освоения программного материала.

- В ходе беседы проверяются знания, полученные по мере изучения темы;
- Во время занятий педагог наблюдает за выполнением практических заданий, дает пояснение, исправляет ошибки;
- В конце изучения темы или отдельных занятий проводится анализ выполнения практических заданий.

Итоговый контроль проводится в конце обучения, с целью выявления результатов освоения программы. Форма проведения итогов реализации программы: итоговое занятие, контрольная работа.

Эффективность реализации программы отслеживается посредством модели мониторинга результативности образовательной деятельности учащегося, ориентированной на задачи программы.

<b>№</b>	<b>Параметры</b>	<b>Критерии</b>	<b>Показатели</b>	<b>Методы</b>
1	Система знаний, умений и навыков	Соответствие теоретических знаний и практических умений и навыков содержанию программы	Результативность выполнения: проверочных, самостоятельных, контрольных работ, тестов Степень овладения первичными представлениями об идеях и методах математики	Анализ качества практических работ, выполнение тестовых и проверочных работ.
2	Общие и профессиональные компетенции	Развитие логического и аналитического мышления  Формирование устойчивого интереса к предмету	Способность проанализировать условие задачи и составить эффективный план решения  Готовность к выполнению творческих заданий; проявление интереса к особенностям математики и ее связей с другими предметами	Педагогическое наблюдение за работой учащихся, тестовое задание  Педагогическое наблюдение за работой учащихся, опрос родителей
3	Социальная воспитанность	Уважительное отношение к чужому мнению	Проявление уважительного отношения к чужому мнению	Педагогическое наблюдение, опрос

Периодичность проведения мониторинговых процедур: по первому параметру – после прохождения каждой темы, по второму параметру и третьему параметру – 2 раза в год (сентябрь, апрель).

Мониторинг результативности образовательной и развивающей деятельности учащихся осуществляется через педагогическое наблюдение за работой детей, анализ качества практических работ, выполнение тестовых и проверочных работ.

Мониторинг результативности достижения воспитательных задач осуществляется через педагогическое наблюдение и по результатам психолого-педагогических методик и тестов. Результаты фиксируются в журнале динамики развития и личностного роста ребенка (журнал мониторинга).

Основными формами подведения итогов реализации программы являются самостоятельные, проверочные, контрольные работы, выступление на научно - практических конференциях научного общества учащихся (для отдельных учащихся).

## **ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ПРОГРАММЫ**

Воспитательная работа в рамках данной дополнительной общеразвивающей программы направлена на создание условий для формирования и развития приоритета общечеловеческих ценностей, воспитание любви к Родине, интереса к математике, культуры поведения и культуры общения. Кроме того, воспитательная работа формирует у учащихся сознательное отношение к своей жизни, окружающим людям и явлениям, способствует гуманизации отношений внутри коллектива, а также позволяет объединить детей в рамках общих мероприятий.

Воспитательный компонент программы реализуется на следующих уровнях:

### на учебных занятиях:

- с первых занятий педагог создает условия для установления доверительных отношений между взрослым и учащимися, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб педагога.
- учащиеся знакомятся с законами жизни в детском объединении, правилами общения со старшими (педагогами), младшими (ребятами из младших групп) и сверстниками (учащимися), принципами учебной дисциплины и самоорганизации.
- в ходе занятий внимание учащихся обращается к ценностному аспекту изучаемых на занятии явлений, ситуаций, инициируется их обсуждение и анализ, взаимосвязь с изученными ранее темами, явлениями окружающего мира;
- с целью создания условий для самореализации подростков на занятиях используются исследовательские элементы, стимулирующие инициативность и активность; профориентационные элементы, показывающие взаимосвязь изучаемых тем с определенными профессиями; моральное поощрение инициативы и творчества; продуманное сочетание индивидуальных, групповых и коллективных форм деятельности для создания благоприятных социально-психологических условий межличностного общения. Исследовательская деятельность помогает поддержать мотивацию подростков к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в коллективе, помогает установлению доброжелательной атмосферы во время занятия. Элементы профориентационной деятельности позволяют увидеть не только практическое применение математики в жизни, но и в определенной профессии.
- Каждый учащийся на занятиях находится в активной, деятельностной позиции – он не просто слушатель, не сторонний наблюдатель, а непосредственный участник процесса, вникающий во все детали работы.
- На учебных занятиях используется принцип передачи знаний «от учителя к ученику» и «от ученика к ученику». Организация помощи более слабым (в математической подготовке) дает учащимся социально-значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи.

### участие в жизни Дворца:

- знакомство учащихся с нормами и правилами совместной жизнедеятельности поведения в учреждении;
- участие объединения в ключевых культурно-образовательных событиях и социально-значимых акциях Дворца;
- участие отдельных учащихся в проведении занятий (части занятий) в младших группах;
- членство в Совете Дворца.

### работа с родителями:

Родители учащихся привлекаются в жизнь объединения. Работа с родителями направлена на формирование у учащихся ценностных представлений о семейных ценностях, традициях, культуре семейной жизни.

- индивидуальная работа с родителями;
- родительские собрания в объединении.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

### **Материально-техническое обеспечение**

#### **Помещение и оборудование:**

Для организации занятий необходимо: учебный кабинет, доска меловая или маркерная, белый и цветной мел или черный и цветные маркеры, магниты для фиксации таблиц, схем и т.д., компьютер, мультимедиапроектор с экраном, учебные столы, стулья.

#### **Кадровое обеспечение:**

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим высшее педагогическое образование. Педагог, реализующий программу, обладает необходимыми знаниями, умениями, навыками, соответствующими профилю данной программы.

#### **Методическое обеспечение:**

##### 1. Формы проведения занятий

Формы проведения занятий зависят от возраста учащихся и изучаемой темы. Они включают:

- групповые и индивидуальные занятия,
- игровые занятия,
- семинар, конференция,
- домашняя самостоятельная работа,
- занятия, проводимые учащимися.

##### 2. Методы и приемы:

Методы и приемы различаются в зависимости от возраста учащихся

Методы организации учебно-познавательной деятельности:

методы словесные:

- объяснение, разъяснение, рассказ, беседа
- дискуссия (элементы дискуссии применяются при анализе решения задачи, условия, выбора эффективного пути решения),
- лекция;

методы наглядные:

- демонстрация,
- иллюстрация;

методы практические.

- упражнения,
- выступление,
- реферирование;

методы стимулирования учебно-познавательной деятельности:

- создание проблемной ситуации,
- создание ситуации успеха в учебных дискуссиях,

- рефлексия,
- управление самостоятельной работой учащихся;

методы контроля за эффективностью учебно-познавательной деятельности:

- устный, индивидуальный,
- наблюдение за работой учащегося,
- письменный,
- фронтальный.

### 3. Педагогические технологии:

развивающее обучение, проблемное обучение, рефлексивные и здоровье берегающие технологии, информационно-коммуникационные технологии и др.

- уровневая дифференциация это организация учебной деятельности учащихся по условным микрогруппам, члены которых близки (сходны) по способностям, интересам, навыкам и умениям в изучении учебного материала, а иногда по психическому состоянию;

- Технология развития критического мышления - организация учебной деятельности так, чтобы создать такую атмосферу учения, при которой учащиеся сознательно с педагогом активно работают, сознательно размышляют над процессом обучения, отслеживают, подтверждают, опровергают или расширяют знания, новые идеи, чувства или мнения об окружающем мире. Основа технологии – трёхфазовая структура урока: вызов, осмысление, рефлексия;

- Здоровьесберегающие образовательные технологии – организация учебной деятельности, направленная на создание условий для укрепления и развития как психического, так и физического здоровья учащихся и воспитанников с на научность, креативность, личностно – ориентированную деятельность и системность;

- Информационно-коммуникативная технология — это педагогическая технология, использующая специальные программные и технические средства для доступа к различным информационным источникам (электронным, печатным, инструментальным, людским) и инструментам совместной деятельности, направленные на получение конкретного результата

### Методическое обеспечение и оснащение разделов содержания программы

№	Тема	Форма организации занятий	Приемы и методы	Средства обеспечения	Форма подведения итогов
1	Вводное занятие	Групповая	Лекция, инструктаж, экскурсия по учреждению	Инструкции по технике безопасности	опрос
2	Текстовые задачи	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	создание проблемной ситуации, рефлексивные вопросы, рефлексивные предложения, управление самостоятельной работой учащихся, объяснение, упражнения, выступление	Специальная литература, мультимедиапроектор, компьютер, раздаточный материал	Проверочные, самостоятельные работы, индивидуальные задания дифференцируемой сложности
3	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	объяснение, разъяснение, упражнения, лекция, наблюдение за работой учащегося, рефлексивные вопросы	Специальная литература, мультимедиапроектор, компьютер, раздаточный материал	Проверочные, самостоятельные работы, индивидуальные задания дифференцируемой сложности
4	Геометрические задачи	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	создание проблемной ситуации, рефлексивные вопросы, рефлексивные предложения, управление самостоятельной работой учащихся, объяснение, упражнения, выступление	Специальная литература, раздаточный материал	Проверочные, самостоятельные работы, индивидуальные задания дифференцируемой сложности
5	Олимпиадные задачи	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	Дискуссия, создание ситуации успеха в учебных дискуссиях, управление самостоятельной работой учащихся	Специальная литература раздаточный материал	Проверочные, самостоятельные работы, индивидуальные задания дифференцируемой сложности
6	Уравнения, неравенства и системы уравнений и неравенств	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	объяснение, разъяснение, упражнения, лекция, наблюдение за работой учащегося, рефлексивные вопросы	Специальная литература, раздаточный материал	Проверочные, самостоятельные работы, индивидуальные задания дифференцируемой сложности

7	Функции. Графики функций.	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	создание проблемной ситуации, рефлексивные вопросы, рефлексивные предложения, управление самостоятельной работой учащихся, объяснение, упражнения, дискуссия	Специальная литература, мультимедиапроектор, компьютер, раздаточный материал	Проверочные, самостоятельные работы, индивидуальные задания дифференцируемой сложности
8	Дифференциальные уравнения	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	Дискуссия, создание ситуации успеха в учебных дискуссиях, управление самостоятельной работой учащихся	Специальная литература, раздаточный материал	Индивидуальные задания дифференцируемой сложности
9	Элементы линейной алгебры	Индивидуальная, групповая, самостоятельная работа	создание проблемной ситуации, рефлексивные вопросы, рефлексивные предложения, управление самостоятельной работой учащихся, объяснение, упражнения, выступление	Специальная литература, мультимедиапроектор, компьютер, раздаточный материал	Проверочные, самостоятельные работы, индивидуальные задания дифференцируемой сложности
10	Итоговое занятие	Индивидуальная, самостоятельная работа	Управление самостоятельной работой учащихся, наблюдение за работой учащихся, рефлексивные вопросы	Раздаточный материал	Итоговая контрольная работа

## Организация образовательного процесса в дистанционном формате

В случае необходимости (карантинные мероприятия, вынужденное дистанцирование) реализация дополнительной общеразвивающей программы может осуществляться в дистанционном формате с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии учащихся и педагога.

Для организации эффективного процесса обучения, реализации учебного плана программы активно используются педагогом следующие электронные каналы взаимодействия с учащимися:

- группа детского объединения в социальной сети Вконтакте (создана педагогом),
- беседы в социальной сети Вконтакте для разных групп учащихся (созданные педагогом),
- группа учреждения в социальной сети Вконтакте,
- раздел «Дистанционное обучение» на официальном сайте учреждения,
- электронная почта в сети Интернет,
- сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч,
- общение по телефону.

При организации образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий учитываются возрастные особенности учащихся. В группах учащихся младшего школьного возраста обучение, взаимодействие с детьми проходит с привлечением помощи родителей.

Педагог при проведении онлайн-занятия соблюдает следующие требования: продолжительность онлайн-занятия, а также время самостоятельной работы младших школьников за компьютером, планшетом или другим электронным носителем не должна превышать 30 минут (для обучающихся 8-9 классов).

Структура учебного занятия в дистанционном формате содержит основные компоненты, что и занятие в очной форме. При проведении занятия в дистанционном формате в водной его части педагогом обозначаются правила работы и взаимодействия (педагог объясняет учащимся технические особенности работы и правила обмена информацией). В процессе занятия педагог дает инструкции выполнения заданий. В конце занятия используется контроль усвоения знаний учащимися.

Для изучения нового материала, закрепления и обобщения изученного материала используются:

- разработанные педагогом презентации с текстовым комментарием,
- самостоятельно созданные педагогом видеоуроки,
- тексты,
- художественные и научные фильмы,
- online-занятие,
- online-консультация,
- материалы доступных образовательных интернет-ресурсов,
- инструкции по выполнению практических заданий,
- дидактические материалы/ технологические карты,
- и др.

Для контроля и оценки результатов обучения используются контрольные задания, опросы, тесты, предусмотренные в каждом разделе программы.

Выполненные учащимися контрольные задания, опросы и тесты отправляются на электронную почту педагога или размещаются на указанных ресурсах в сети Интернет в текстовом или фото-формате. Обратную связь по контролю педагог дает учащимся в виде текстовых или аудио-рецензий, устных онлайн-консультаций.

Для решения воспитательных задач программы в образовательный процесс включаются задания по участию учащихся в социально значимых мероприятиях различного уровня, организованных в дистанционном режиме.

### **КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**

№	Месяц	Тема занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма контроля
1	сентябрь	Вводное занятие	лекция	2	Кабинет, аудитория	опрос
2	сентябрь	Текстовые задачи	аудиторное	14	Кабинет, аудитория	
	октябрь	Текстовые задачи	аудиторное	6	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы
3	октябрь	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	аудиторное	10	Кабинет, аудитория	
	ноябрь	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	аудиторное	6	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы
4	ноябрь	Геометрические задачи	аудиторное	10	Кабинет, аудитория	
	декабрь	Геометрические задачи	аудиторное	10	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы
5	декабрь	Олимпиадные задачи	аудиторное	6	Кабинет, аудитория	Анализ работ учащихся
6	январь	Уравнения, неравенства и их системы	аудиторное	16	Кабинет, аудитория	
	февраль	Уравнения, неравенства и их системы	аудиторное	16	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы

	март	Уравнения, неравенства и их системы	аудиторное	8	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы
7	март	Функции. Графики функций.	аудиторное	8	Кабинет, аудитория	Анализ работ учащихся
	апрель	Функции. Графики функций.	аудиторное	8	Кабинет, аудитория	Анализ работ учащихся
8	апрель	Дифференциальные уравнения	аудиторное	8	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы
	май	Дифференциальные уравнения	аудиторное	6	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы
9	май	Элементы линейной алгебры	аудиторное	10	Кабинет, аудитория	Самостоятельные, проверочные, работы
	июнь	Элементы линейной алгебры	аудиторное	8	Кабинет, аудитория	Анализ работ учащихся
10	июнь	Олимпиадные задачи	аудиторное	6	Кабинет, аудитория	Анализ работ учащихся
11	июнь	Итоговое занятие	аудиторное	2	Кабинет, аудитория	Анализ работ учащихся
		ИТОГО		160		

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

#### **для педагога:**

1. Альхова З.Н., Макеева А.В. Внеклассная работа по математике. – Саратов: Лицей, 2003.
2. Аменицкий Н.Н., Сахаров И.П. Забавная арифметика. – М.: Наука Главная редакция физико-математической литературы, 1991.
3. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков. Пособие для учителей. - М., Просвещение, 1979.
4. Виленкин Н.Я. Алгебра и математический анализ. 10 кл.: учеб. Пособие для шк. И Кл. с углубл. Изуч. Математики/Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов. С.И. Шварцбурд. – 11-е изд., стереотип. - М.: Мнемозина, 2004.

5. Виленкин Н.Я Алгебра и математический анализ. 11 кл.: учеб. Пособие для шк. И Кл. с углубл. Изуч. Математики/Н.Я. Виленкин, О.С. Ивашев-Мусатов. С.И. Шварцбурд. – 11-е изд., стереотип. - М.: Мнемозина,2004.
6. Виленкин Н.Я., Мордкович А. Г. Пределы, непрерывность. Пособие для учителей. - М., Просвещение, 1977.
7. Галицкий М.Л и др. Углубленное изучение курса алгебры и математического анализа: Метод. рекомендации и дидакт. материалы: Пособие для учителя/ М.Л. Галицкий, М.М.Мошкович, С.И. Шварцбурд. – 2-е изд., дораб. - М., Просвещение,1990.
8. Гарднер М Математические головоломки и тайны – М.: Наука Главная редакция физико-математической литературы, 1986.
9. Гурский И.П. Функции и построения графиков. Пособие для учителей. Изд. 3-е испр. и доп. - М., Просвещение, 1968.
10. Егерев В.К. и др. Сборник задач по математике для поступающих в вузы/ Под ред. И.М. Сканави. – К.:Канон, 1997.
11. Иванов О.А. Задачи по алгебре и началам анализа. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005.
12. Избранные вопросы математики. 10кл. Факультативный курс. М.: Просвещение,1979
- 13.Корянов А.Г., Прокофьев А.А. Использование метода наглядной графической интерпретации при решении уравнений и неравенств с параметрами. // Математика в школе. 2011. №1. – стр. 18-26.и 2011. №2. – стр. 25-32.
14. Лихтарников Л.М. Сукачева Т.Г. Математическая логика/ Курс лекций. – СПб: «Лань», 1998
15. Популярные лекции по математике. Вып. 1 – 62, 1950-1992гг.
16. Прокофьев А.А. Задачи с параметрами. Учебное пособие. – М.: МИЭТ, 2004. – 256 стр.
17. Фалин Г., Фалин А. Инвариантность и задачи с параметрами. // Квант. 2007. №5, – с. 45-47.

#### **для учащихся:**

1. Беллос А. Красота в квадрате. Как цифры отражают жизнь и жизнь отражает цифры. М.: - Издательство: «Манн, Иванов и Фербер», 2015.
2. Бунимович Е.А., Булычев В.А. Вероятность и статистика. 5-9 кл. М.: Дрофа, 2002.
3. Гарднер М Математические головоломки и тайны – М.: АСТ, Зебра Е, 2010.
4. Литвак Н., Райгородский А. Кому нужна математика? Понятная книга о том, как устроен цифровой мир. М.: - Издательство: «Манн, Иванов и Фербер», 2017.
5. Перельман Я.И. Занимательная алгебра – М.: АО Столетие, 2010.
6. Перельман Я.И. Занимательная геометрия – М.: АО Столетие, 1994.
7. Перельман Я.И. Живая математика. М.: Издательский Дом Мещерякова, 2013.
8. Стюарт И. Величайшие математические задачи: Издательство: М.: Альпина нон-фикшн, 2015.
9. Успенский В. А. Апология математики (сборник). С.-П. Издательство: Амфора Серия: Новая Эврика, 2009.
10. Энциклопедия для детей. Т 11. Математика/ Глав .ред. М.Д. Аксёнова. М.:Аванта+, 2003

**Геометрические задачи, разделенные на уровни сложности**

Уровень 0. (Применение формулы, свойства, признака или теоремы) Повторение. Входной контроль.

1. Около трапеции, один из углов которой равен  $44^\circ$ , описана окружность. Найдите остальные углы трапеции.
2. Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 13 и 5, а средняя линия равна 6

Уровень 1 (Использование и применение нескольких геометрических фактов)

1. Основания трапеции относятся как 1:2. Через точку пересечения диагоналей проведена прямая, параллельная основаниям. В каком отношении эта прямая делит площадь трапеции?
2. В точке пересечения двух окружностей с радиусами 4 и 8 касательные к ним взаимно перпендикулярны. Вычислите площадь фигуры  $O_1ABO_2$ , где  $AB$  - общая касательная к окружностям, а  $O_1$  и  $O_2$  - их центры.

Уровень 2 (Наличие нескольких ответов, нахождение нескольких решений)

1. Диагонали  $AC$  и  $BD$  трапеции  $ABCD$  пересекаются в точке  $E$ . Найти площадь трапеции, если площадь  $\triangle AED$  равна 9, а точка  $E$  делит одну из диагоналей в отношении 1:3.
2. В трапеции  $ABCD$  длины оснований равны  $a$  и  $b$ . Прямая, параллельная основаниям трапеции, разбивает трапецию на две части, площади которых относятся как 2:3. Найдите длину отрезка этой прямой, заключенной внутри трапеции.

Уровень 3

1. Боковые стороны  $AB$  и  $CD$  трапеции  $ABCD$  равны соответственно 18 и 30, а основание  $BC$  равно 3. Биссектриса угла  $ADC$  проходит через середину стороны  $AB$ . Найдите площадь трапеции.
2. В трапеции  $ABCD$  основания  $AD$  и  $BC$  равны соответственно 28 и 4, а сумма углов при основании  $AD$  равна  $90^\circ$ . Найдите радиус окружности, проходящей через точки  $A$  и  $B$  и касающейся прямой  $CD$ , если  $AB=15$ .

Уровень 4. (задачи повышенного уровня сложности, олимпиадные задачи)

1. Две окружности с радиусами 1 и 2 имеют общий центр в точке  $O$ . Вершина  $A$  правильного треугольника  $ABC$  лежит на большей окружности, а середина стороны  $BC$  на меньшей. Чему может быть равен  $\angle BOC$ ?

**Таблица оценки развития аналитического мышления**

Достаточно отслеживать изменения 1-2 параметров

параметр	ФИО		
	Сентябрь	апрель	итого
Обучающийся способен разбивать трудную задачу на более простые, решение на этапы мелкие составляющие			
Обучающийся способен найти несколько вариантов решения задачи			
Обучающийся читает и понимает информацию, изложенную математическим языком, свободно использует математическую терминологию			
Обучающийся выстраивает мысли последовательно и логично			
Обучающийся делает попытки глубже разобраться в новой для себя теме, пытается выполнить задания более высокого уровня сложности			
Обучающийся умеет собирать достоверную информацию, анализировать и правильно ее оценивать при выполнении исследовательских работ.			
Обучающийся умеет работать с большим объемом данных			