

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«УВИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА №2  
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»

РАССМОТРЕНО На заседании ШМО Протокол № 1 « 30 » августа 2024 г	ПРИНЯТО Педагогическим советом школы Протокол № 1 « 30 » августа 2024 г	УТВЕРЖДАЮ Директор МОУ «Увинская СОШ №2» Н.В.Лощилова Приказ № 130 от « 30 » августа 2024 г. г
--	--	--

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА  
«ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ»  
Срок реализации – 1 год**

Разработчик: Ходырева В.А., учитель математики

2024 год

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ</b>		
<b>1.</b>	<b>Пояснительная записка</b>	<b>2-3</b>
	1.1 Направленность программы	2
	1.2 Актуальность программы	2
	1.3 Отличительные особенности программы	2-3
	1.4 Нормативно-правовые основания	3
	1.5 Адресат программы	3
	1.6 Объем программы	3
	1.7 Организация образовательного процесса	3
<b>2.</b>	<b>Цели и задачи программы</b>	<b>3-4</b>
<b>3.</b>	<b>Содержание программы</b>	<b>4-10</b>
	3.1 Учебный план	4-7
	3.2 Содержание учебного плана	7-10
<b>4.</b>	<b>Планируемые результаты</b>	<b>10-14</b>
<b>II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ</b>		
<b>1.</b>	<b>Календарный учебный график</b>	<b>14-15</b>
<b>2.</b>	<b>Условия реализации программы</b>	<b>15</b>
	2.1 Материально-техническое обеспечение.	14
	2.2 Кадровое обеспечение	15
<b>3.</b>	<b>Формы аттестации и контроля</b>	<b>15-16</b>
<b>4.</b>	<b>Оценочные материалы</b>	<b>16-27</b>
<b>5.</b>	<b>Методическое обеспечение</b>	<b>27</b>
<b>6.</b>	<b>Программа воспитания</b>	<b>28-29</b>
<b>7.</b>	<b>Работа с родителями</b>	<b>30</b>
<b>8.</b>	<b>Список литературы</b>	<b>30-31</b>

# **I. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ /далее – Программа, ДООП/**

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

### ***1.1. Направленность программы***

Направленность (профиль) программы – техническая.

### ***1.2. Актуальность программы***

Актуальность программы состоит в том, что она поддерживает изучение основного курса, направлена на систематизацию, расширение и повторение знаний учащихся, а также готовит их к успешному освоению курса информатики. Работа во время занятий позволяет воспитывать у учащихся дух творчества, развивает целеустремлённость и усидчивость, внимательность, интерес к математике, информатике, инженерному делу, математическое мышление и логику.

Сегодня информатика и информационно-коммуникационные технологии – это, с одной стороны, фундаментальная область научного знания, реализующая системно-информационный и деятельностный подходы к анализу окружающего мира, с другой стороны – одно из бурно развивающихся направлений науки, которое ставит перед образованием задачу формирования информационной культуры общества, основы которой закладываются в школе.

Именно поэтому, актуальность программы обусловлена направленностью на удовлетворение индивидуальных образовательных интересов обучающихся, и позволяет дополнить возможности профильных и базовых курсов этих предметов.

Данная программа направлена на углубление и расширение знаний обучающихся в данной области, с целью их дальнейшего продвижения в направлении интеллектуального и творческого развития, продолжения обучения в системе высшего и среднего профессионального образования.

### ***1.3. Отличительные особенности программы***

Особенностью программы является ее практическая направленность, которая служит успешному усвоению курса информатики.

В ходе реализации программы предполагается работа над формированием у учащихся универсальных учебных действий. Следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;

- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной форме, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

Программа предусматривает изучение отдельных вопросов, непосредственно примыкающих к основному курсу, а также углубляющих и расширяющих его через включение более сложных задач, исторических сведений, материала, способствующего полному и углубленному изучению ИТ дисциплин. Программа предусматривает доступность излагаемого материала для обучающихся и планомерное развитие их интереса к предмету.

#### ***1.4. Нормативно-правовые основания***

Программа составлена в соответствии с нормативными документами в рамках проекта «ИТ-вектор образования».

#### ***1.5. Адресат программы***

Программа рассчитана на учащихся 12 – 13 лет

#### ***1.6. Объем программы***

Срок реализации программы – 1 год (68 часов).

#### ***1.7. Организация образовательного процесса***

Режим занятий: 2 занятия в неделю, общее количество часов в год – 68. Продолжительность занятия – 40 минут. Распределение учебного времени занятия определяется в соответствии с возрастом детей и требованиями СанПиН. При организации образовательного процесса используются фронтальные, групповые и индивидуальные формы работы.

## **2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель:** развивать логическое и алгоритмическое мышление учащихся, обучить навыкам проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснованию.

#### **Задачи:**

- формирование мотивации изучения математики, готовности и способности учащихся к саморазвитию, личностному самоопределению, построению индивидуальной траектории в изучении предмета;
- развитие специфических для математики стилей мышления, необходимых для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического;
- освоение основных компетенций (учебно-познавательной, коммуникативной, рефлексивной, личностного саморазвития, ценностно-ориентационной и профессионально-трудового выбора).

### 3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

#### 3.1. Учебный план

№ п/п	Название разделов, тем	Количество часов.			Формы организации занятий	Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика		
	<b>Вводное занятие</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	Решение задач	Стартовая диагностическая работа
<b>1.</b>	<b>«Алгоритмы и конструкции»</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>5</b>		
1.1	Построение алгоритмов в задачах на переливание и на переправы	3	1	2	Объяснение материала, показ презентации, решение задач	
1.2	Задачи на взвешивания	2	1	1	Объяснение материала, решение задач	
1.3	Решение ребусов различными методами	2	1	1	Объяснение материала, решение задач	
1.4	Итоговое повторение по теме «Алгоритмы и конструкции»	1		1	Выполнение диагностической работы	Диагностическая работа
<b>2.</b>	<b>«Логика»</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		
2.1	Метод полного перебора в логических задачах	3	1	2	Объяснение материала, решение задач	

2.2	Решение задач на цепочки логических выводов при помощи логических таблиц (Задачи Эйнштейна)	1		1	Решение задач	
2.3	Высказывания (в том числе общие и частные) и их отрицания, закон исключенного третьего	2	1	1	Объяснение материала, показ презентации, решение задач	
2.4	Примеры и контрпримеры	2	1	1	Объяснение материала, решение задач	
2.5	Задачи, содержащие истинные и ложные высказывания	1	1		Объяснение материала	
2.6	Задачи про рыцарей и лжецов	3		3	Решение задач	
<b>3.</b>	<b>«Комбинаторика»</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>9</b>		
3.1	Метод построения дерева возможных вариантов	3	1	2	Объяснение материала, показ презентации, решение задач	
3.2	Основные законы перечислительной комбинаторики: правило суммы, правило произведения	3	1	2	Объяснение материала, показ презентации, решение задач	
3.3	Треугольник Паскаля	2	1	1	Объяснение материала, решение задач	
3.4	Решение комбинаторных задач	4	1	3	Решение задач	
3.5	Итоговое повторение по теме «Логика», «Комбинаторика»	1		1	Выполнение диагностической работы	Диагностическая работа
<b>4.</b>	<b>«Графы»</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>5</b>		
4.1	Понятие графа, его элементов, виды графов, подсчет числа ребер	2	1	1	Объяснение материала, показ презентации,	

					решение задач	
4.2	Связность	1	1		Объяснение материала	
4.3	Применение графов к решению задач	3		3	Решение задач	
4.5	Закрепление пройденного материала	1		1	Решение задач	
<b>5.</b>	<b>«Теория чисел»</b>	<b>11</b>	<b>3</b>	<b>8</b>		
5.1	Деление с остатком	2	1	1	Объяснение материала, решение задач	
5.2	НОД и НОК	2		2	Решение задач	
5.3	Признаки делимости на 2,4,8,5,10	3	1	2	Объяснение материала, решение задач	
5.4	Четность и нечетность	3	1	2	Объяснение материала, решение задач	
5.5	Итоговое повторение по теме: «Графы», «Теория чисел»	1		1	Выполнение диагностической работы	Диагностическая работа
<b>6</b>	<b>Наглядная геометрия</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>9</b>		
6.1	Признаки равенства фигур	3	1	2	Объяснение материала, показ презентации, решение задач	
6.2	Задачи на разрезание и склеивание различных фигур	3		3	Решение задач	
6.3	Решение практических задач геометрическими методами	4		4	Решение задач	
<b>7</b>	<b>Повторение</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		
7.1	Решение задач по теме «Алгоритмы и конструкции»	1		1	Решение задач	
7.2	Решение логических задач	1		1	Решение задач	
7.3	Решение комбинаторных задач	1		1	Решение задач	

7.4	Решение задач по теме «Графы»	1		1	Решение задач	
7.5	Решение задач по теории чисел	1		1	Решение задач	
7.6	Итоговое занятие	1		1	Выполнение диагностической работы	Итоговая диагностическая работа
<b>Итого:</b>		<b>68</b>	<b>17</b>	<b>51</b>		

### *3.2 Содержание учебного плана*

#### **Вводное занятие**

*Практика:* Выполнение стартовой диагностической работы

#### **Раздел 1. Алгоритмы и конструкции**

##### **1.1 Построение алгоритмов в задачах на переливание и на переправы**

*Теория:* Знакомство с алгоритмом решения задач на переливание и переправы, понятием длины работы алгоритма

*Практика:* Решение задач на переливание и переправы

##### **1.2 Задачи на взвешивания**

*Теория:* Знакомство с алгоритмом решения задач на взвешивания. Обоснование построения короткого алгоритма в задачах на взвешивания

*Практика:* Решение задач на взвешивание

##### **1.3 Решение ребусов различными методами**

*Теория:* Знакомство с алгоритмом решения ребусов: метод оценки, метод полного перебора, оценка + пример

*Практика:* Решение ребусов

##### **1.4 Итоговое повторение по теме «Алгоритмы и конструкции»**

*Практика:* Выполнение диагностической работы

#### **Раздел 2. Логика**

##### **2.1 Метод полного перебора в логических задачах**

*Теория:* Знакомство с алгоритмом полного перебора в логических задачах

*Практика:* Решение логических задач методом полного перебора

##### **2.2 Решение задач на цепочки логических выводов при помощи логических таблиц (Задачи Эйнштейна)**

*Практика:* Решение задач на построение цепочки логических суждений

##### **2.3 Высказывания (в том числе общие и частные) и их отрицания, закон исключенного третьего**

*Теория:* Знакомство с основными логическими операциями, понятием суждения и логических закономерностей

*Практика:* Решение задач по теме

##### **2.4 Примеры и контрпримеры**

*Теория:* Знакомство с правилами логического вывода

*Практика:* Решение задач на построение примеров и контрпримеров

## **2.5 Задачи, содержащие истинные и ложные высказывания**

*Теория:* Знакомство с задачами, содержащими истинные и ложные высказывания, понятиями логических выводов

## **2.6 Задачи про рыцарей и лжецов**

*Практика:* Решение задач про рыцарей и лжецов

## **Раздел 3. Комбинаторика**

### **3.1 Метод построения дерева возможных вариантов**

*Теория:* Знакомство с алгоритмом построения дерева возможных вариантов

*Практика:* Решение задач при помощи метода построения дерева возможных вариантов

### **3.2 Основные законы перечислительной комбинаторики: правило суммы, правило произведения**

*Теория:* Знакомство с основными законами перечислительной комбинаторики: правилом суммы и правилом произведения

*Практика:* Решение задач с применением правила суммы и правила произведения

### **3.3 Треугольник Паскаля**

*Теория:* Знакомство с треугольником Паскаля как обобщением формул сокращенного умножения

*Практика:*

### **3.4 Решение комбинаторных задач**

*Теория:* Знакомство с алгоритмом решения комбинаторных задач

*Практика:* Решение комбинаторных задач

### **3.5 Итоговое повторение по теме «Логика», «Комбинаторика»**

*Практика:* Выполнение диагностической работы

## **Раздел 4. Графы**

### **4.1 Понятие графа, его элементов, виды графов, подсчет числа ребер**

*Теория:* Знакомство с понятием графа, видами графа, степенью вершин, подсчетом числа ребер

*Практика:* Выполнение заданий на построение графа

### **4.2 Связность**

*Теория:* Принципы построения связного графа

### **4.3 Применение графов к решению задач**

*Практика:* Решение задач на применение теории графа

### **4.4 Закрепление пройденного материала**

*Практика:* Выполнение диагностической работы

## **Раздел 5. Теория чисел**

### **5.1 Деление с остатком**

*Теория:* Знакомство с алгоритмом выполнения деления с остатком

*Практика:* Решение заданий на выполнение деления с остатком

## **5.2 НОД и НОК**

*Практика:* Решение задач на нахождение НОД и НОК

## **5.3 Признаки делимости на 2,4,8,5,10**

*Теория:* Знакомство с признаками делимости чисел на 2; 4; 8; 5; 10

*Практика:* Решение задач на применение признаков делимости чисел

## **5.4 Четность и нечетность**

*Теория:* Знакомство с понятиями четности и нечетности

*Практика:* Решение задач на четность и нечетность чисел

## **5.5 Итоговое повторение по теме: «Графы», «Теория чисел»**

*Практика:* Выполнение диагностической работы

## **Раздел 6. Наглядная геометрия**

### **6.1 Признаки равенства фигур**

*Теория:* Знакомство с признаками равенства геометрических фигур

*Практика:* Решение задач на применение признаков равенства

### **6.2 Задачи на разрезание и склеивание различных фигур**

*Практика:* Решение задач на разрезание и склеивание

### **6.3 Решение практических задач геометрическими методами**

*Практика:* Решение практических задач с применением геометрических методов

## **Раздел 7 Повторение**

### **7.1 Решение задач по теме «Алгоритмы и конструкции»**

### **7.2 Решение логических задач**

*Практика:* Решение логических задач

### **7.3 Решение комбинаторных задач**

*Практика:* Решение комбинаторных задач

### **7.4 Решение задач по теме «Графы»**

*Практика:* Решение задач на составление графа

### **7.5 Решение задач по теории чисел**

*Практика:* Решение задач по теории чисел

### **7.6 Итоговое занятие**

*Практика:* Выполнение итоговой диагностической работы

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

### **Личностные результаты:**

- формирование осознанного выбора и последующего освоения профессиональных образовательных программ инженерных или IT-специальностей;
- формирование качеств мышления, необходимых для адаптации в современном информационном обществе;
- воспитание качеств личности, обеспечивающих социальную мобильность, способность принимать самостоятельные решения: критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- развитие интереса к инженерному творчеству и инженерных способностей.

### **Метапредметные результаты:**

- развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение определять понятия, обобщать, устанавливать аналогии, классифицировать;  
развивать компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий

### **Предметные результаты:**

- умение находить информацию в различных источниках;
- умение выдвигать гипотезы;
- понимать сущности алгоритмических предписаний;
- устанавливать причинно-следственные связи, проводить доказательные рассуждения;
- умение иллюстрировать изученные понятия и свойства фигур;
- осознание значения математики для повседневной жизни;
- развитие умений работать с математическим текстом;
- выражать свои мысли с применением математической терминологии;
- владение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания;
- практически значимые математические умения и навыки, их применение к решению математических задач.

### **Алгоритмы и конструкции**

*Ученик научится:*

- решать задачи на переливания, переправы;
- оценивать длину работы алгоритма;
- обосновывать построение короткого алгоритма в задачах на взвешивания;
- применять идеи постепенного конструирования, метод разумного хода;

- решать головоломки методом полного перебора;
- находить все решения задачи;
- решать задачи на поиск решений ребусов.

*Ученик получит возможность:*

- овладеть приемами постепенного конструирования для решения различных задач;
- понимать суть алгоритма и способы его построения;
- строить алгоритмы или наборы предписаний для решения поставленных задач;
- развивать алгоритмическое мышление.

## **Логика**

*Ученик научится:*

- записывать математические утверждения, доказательства в символьном виде;
- строить логическое суждение;
- строить цепочки логических суждений;
- решать задачи при помощи цепочки логических выводов;
- строить логические таблицы;
- строить логические диаграммы;
- делать и обосновывать полный перебор;
- решать задачи про рыцарей и лжецов;
- решать задачи, содержащие истинные и ложные высказывания.

*Ученик получит возможность:*

- оценивать правильность суждений с точки зрения математической логики;
- распознавать логически некорректные рассуждения;
- овладеть приемами перевода предложений с естественного языка на формальный и обратно;
- понимать логические закономерности и правила логического вывода;
- делать логические выводы для заданного алгоритма или набора предписаний;
- развивать представление о математической логике и ее роли в науке и технике.

## **Элементы комбинаторики**

*Ученик научится:*

- строить дерево возможных вариантов;
- применять правило произведения;
- применять правило суммы;

- различать задачи на правило суммы и правило произведения;
- производить и обосновывать полный перебор;
- различать задачи, где важен/не важен порядок предметов;
- строить треугольник Паскаля.

*Ученик получит возможность:*

- понимать и различать основные правила комбинаторики;
- применять полученные знания к задачам комплексного характера;
- обобщить знания о формулах сокращённого умножения через осмысление зависимостей в треугольнике Паскаля;
- выстраивать аргументацию при доказательстве (в форме монолога и диалога);
- решать учебные и практические задачи, требующих систематического перебора вариантов.

## **Графы**

*Ученик научится:*

- определять степени вершины, числа рёбер;
- использовать теорему о сумме степеней верши;
- решать логические задачи с помощью графов.

*Ученик получит возможность:*

- интерпретировать задачи графически;
- развивать знания о прикладном характере теории графов;
- применять знания теории графов к решению комбинаторных задач.

## **Теория чисел**

*Ученик научится:*

- использовать определение деления с остатком;
- использовать понятия НОД и НОК;
- использовать признаки делимости.

*Ученик получит возможность:*

- применять аппарат теории чисел для решения задач из различных разделов курса;
- применять знания из теории чисел к решению числовых задач;
- решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием действий с числами;
- на основе знаний раздела строить алгоритмы для нахождения НОК и НОД, деления с остатком, использования признаков делимости.

## **Наглядная геометрия**

*Ученик научится:*

- использовать знания о равных фигурах для решения разных геометрических задач (задачи на разрезание, склеивание и др);
- использовать знания об углах для решения практико-ориентированных задач.

Ученик получит возможность:

- понимать прикладной характер теории графов;
- применять знания теории графов к решению комбинаторных задач

## II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### 1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК /с 02.09.2024 г. по 25.05.2025г./

Месяц	Сроки изучения учебного материала/нед	Количество часов			Аттестация обучающихся	Каникулярный период
		№ 1/1	-	-		
Сентябрь	1 неделя	2			1 неделя – стартовая диагностическая работа	
	2 неделя	2				
	3 неделя	2				
	4 неделя	2				
Октябрь	5 неделя	2			Диагностическая работа № 1	
	6 неделя	2				
	7 неделя	2				
	8 неделя	2				
Ноябрь	9 неделя	2				
	10 неделя	2				
	11 неделя	2				
Декабрь	12 неделя	2				
	13 неделя	2				
	14 неделя	2				
	15 неделя	2				
	16 неделя	2			Диагностическая работа № 2	
Январь	17 неделя	2				
	18 неделя	2				
	19 неделя	2				
Февраль	20 неделя	2				
	21 неделя	2				

	22 неделя	2				
	23 неделя	2				
<b>Март</b>	24 неделя	2				
	25 неделя	2			Диагностическая работа № 3	
	26 неделя	2				
	27 неделя	2				
<b>Апрель</b>	28 неделя	2				
	29 неделя	2				
	30 неделя	2				
	31 неделя	2				
<b>Май</b>	32 неделя	2				
	33 неделя	2				
	34 неделя	2			Итоговая диагностическая работа	
<b>Всего учебных недель</b>	<b>34</b>					
<b>Всего часов по программе</b>		<b>68</b>				

## 2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Материально-техническое обеспечение

*Техническое оснащение курса:* ноутбук, проектор, экран.

### 2.2. Кадровое обеспечение

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование по направленности программы.

## 3. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ/КОНТРОЛЯ

Проверка знаний и умений учащихся проводится в течении года в виде контрольных работ.

Время проведения	Цель проведения	Формы контроля
<b>Входной контроль</b>		
В начале учебного года.	Определение уровня знаний обучающихся.	Диагностическая работа
<b>Текущий контроль</b>		
В течение учебного	Определение степени усвоения обучающимися учебного материала.	Диагностическая работа

года.	Определение готовности детей к восприятию нового материала. Выявление детей, отстающих и опережающих обучение. Подбор наиболее эффективных методов и средств обучения.	
<b>Итоговый контроль</b>		
В конце учебного года /или курса обучения/	Определение изменения уровня знаний обучающихся	Диагностическая работа

## 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Стартовая диагностическая работа

#### Вариант 1

1. Электропоезд едет с востока на запад. Набрав скорость, поезд делает 60 км/ч. В том же направлении – с востока на запад – дует ветер, но со скоростью 50 км/ч. В какую сторону относит дым поезда?
2. Улитке надо подняться на столб высотой 10 м. Каждый день она поднимается на 4 м, а каждую ночь сползает на 3 м. Когда улитка доползёт до цели, если она стартовала в понедельник утром?
3. Хулиган Дима порвал школьную стенгазету на 3 части. После этого он взял один из кусков и тоже порвал на 3 части. Потом опять один из кусков порвал на 3 части и т.д. Могло ли у него в итоге получиться 100 частей?
4. В три банки с надписями «малиновое», «клубничное» и «малиновое или клубничное» налили смородиновое, малиновое и клубничное варенье. Все надписи оказались неправильными. Какое варенье налили в банку «клубничное»?

#### Вариант 2

1. Электропоезд едет с востока на запад. Набрав скорость, поезд делает 70 км/ч. В том же направлении – с востока на запад – дует ветер, но со скоростью 60 км/ч. В какую сторону относит дым поезда?
2. Улитке надо подняться на столб высотой 11 м. Каждый день она поднимается на 4 м, а каждую ночь сползает на 3 м. Когда улитка доползёт до цели, если она стартовала в понедельник утром?
3. Хулиган Дима порвал школьную стенгазету на 3 части. После этого он взял один из кусков и тоже порвал на 3 части. Потом опять один из кусков порвал на 3 части и т.д. Могло ли у него в итоге получиться 102 части?
4. В три банки с надписями «сливовое», «яблочное» и «сливовое или яблочное» налили смородиновое, сливовое и яблочное варенье. Все надписи оказались неправильными. Какое варенье налили в банку «яблочное»?

#### Ответы

#### Вариант 1

**2.Ответ:** в воскресенье вечером.

**Решение.** За сутки (день и ночь) улитка будет продвигаться по столбу на 1 м (подниматься на 4 м днём и опускаться на 3 м ночью). После 6 суток она окажется на высоте 6 м и за следующий день доползёт до верха.

**3.Ответ:** нет, не могло.

**Решение.** Если любой кусок стенгазеты разорвать на 3 части, то общее число кусков увеличится на 2. Значит, общее количество частей всегда будет нечётным. Но 100 – чётное число.

**4.Ответ:** малиновое.

**Решение.** Так как все надписи неправильные, то в третьей банке не может быть ни малиновое, ни клубничное варенье. Значит, там смородиновое варенье. Тогда клубничное и малиновое должны быть в первых двух банках. А так как надписи неправильные, то в банке «клубничное» на самом деле малиновое варенье.

## Вариант 2

**2.Ответ:** в воскресенье вечером.

**Решение.** За сутки (день и ночь) улитка будет продвигаться по столбу на 1 м (подниматься на 4 м днём и опускаться на 3 м ночью). После 7 суток она окажется на высоте 7 м и за следующий день доползёт до верха.

**3.Ответ:** нет, не могло.

**Решение.** Если любой кусок стенгазеты разорвать на 3 части, то общее число кусков увеличится на 2. Значит, общее количество частей всегда будет нечётным. Но 102 – чётное число.

**4.Ответ:** сливовое.

**Критерии оценивания в баллах:** «0» – решения нет или только ответ; «1» – есть идея решения; «2» – решение задания полностью. Зачет – 4 балла

## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 1. Алгоритмы и конструкции

### ВАРИАНТ 1.

Задача 1. Решите ребус:

ОДИН  
+ ОДИН  
МНОГО

Задача 2.

По кругу выписано несколько чисел, каждое из которых равно среднему арифметическому двух соседних с ним. Докажите, что все эти числа равны.

### Задача 3.

Гоша задумал число. Потом прибавил к нему 5, разделил на 3, умножил на 4, отнял 6, разделил на 7 и получил 2. Какое число задумано?

### Задача 4.

Двое по очереди разламывают шоколадку  $5 \times 10$ . За ход разрешается сделать прямолинейный разлом любого из имеющихся кусков вдоль углубления. Выигрывает тот, кто первым отломит дольку  $1 \times 1$ .

### Задача 5.

Имеются 12-литровый бочонок, наполненный квасом, и два пустых бочонка — в 5 и 8 л. Попробуйте, пользуясь этими бочонками разделить квас на две части — 3 и 9 л.

## **ВАРИАНТ 2.**

Задача 1. Решите ребус:

$$\begin{array}{r} \text{ТИХО} \\ + \text{ТИГР} \\ \hline \text{СПИТ} \end{array}$$

### Задача 2.

По кругу выписано несколько чисел, каждое из которых равно среднему арифметическому двух соседних с ним. Докажите, что все эти числа равны.

### Задача 3.

Петя задумал число. Потом прибавил к нему 2, разделил на 7, умножил на 5, отнял 6, разделил на 8 и получил 3. Какое число задумано?

### Задача 4.

Двое по очереди разламывают шоколадку  $7 \times 14$ . За ход разрешается сделать прямолинейный разлом любого из имеющихся кусков вдоль углубления. Выигрывает тот, кто первым отломит дольку  $1 \times 1$ .

### Задача 5.

Имеются 12-литровый бочонок, наполненный квасом, и два пустых бочонка — в 5 и 8 л. Попробуйте, пользуясь этими бочонками разделить квас на две равные части.

*Решения:*

Задача 1. Вариант 1     $6\ 823 + 6\ 823 = 13\ 646$

Вариант 2     $1\ 386 + 1\ 345 = 2\ 731$

### Задача 2.

Рассмотрим наибольшее из этих чисел (или одно из них, если таких чисел несколько). Из того, что оно не меньше своих соседей и равно их среднему арифметическому, следует, что оно равно своим соседям. Проводя аналогичные рассуждения, получаем, что все числа равны.

### Задача 3.

Вариант 1    Ответ: Проведем все действия в обратном порядке:

- $2 \cdot 7 = 14$
- $14 + 6 = 20$
- $20 : 4 = 5$
- $5 \cdot 3 = 15$
- $15 - 5 = 10.$
- Таким образом, задумано было число 10.

Вариант 2    Ответ: Проведем все действия в обратном порядке:

- $3 \cdot 8 = 24$
- $24 + 6 = 30$
- $30 : 5 = 6$
- $6 \cdot 7 = 42$
- $42 - 2 = 40.$
- Таким образом, задумано было число 40.

### Задача 4.

Вариант 1

В этой игре проигрывает тот, кто отломит кусок ширины 1. Выигрывает первый игрок. Первым ходом он разламывает шоколадку на два куска  $5 \times 5$ . Дальше - симметрия.

Вариант 2

В этой игре проигрывает тот, кто отломит кусок ширины 1. Выигрывает первый игрок. Первым ходом он разламывает шоколадку на два куска  $7 \times 7$ . Дальше - симметрия.

### Задача 5.

Вариант 1.

	12	5	8
1	12	0	0
2	4	0	8
3	4	5	3
4	9	0	3

Вариант 2.

	12	5	8
1	12	0	0
2	4	0	8
3	4	5	3
4	9	0	3
5	9	3	0
6	1	3	8
7	1	5	6
8	6	0	6

## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2 «Логика». «Комбинаторика»

### 1 вариант

1. Известно, что Единорог лжет по понедельникам, вторникам и средам и говорит правду во все остальные дни недели. Он может сказать: "Вчера я лгал. После завтрашнего дня я буду лгать два дня подряд": 1) в понедельник; 2) во вторник; 3) в воскресенье; 4) в четверг; 5) в среду.
2. В бутылке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в бутылке, сосуд с лимонадом стоит между кувшином и сосудом с квасом, в банке не лимонад и не вода. Стакан стоит около банки и сосуда с молоком. Квас находится в 1) бутылке; 2) стакане; 3) кувшине; 4) банке; 5) бутылке или кувшине.
3. Четыре юных филателиста: Митя, Толя, Петя и Саша - купили почтовые марки. Каждый из них покупал марки только одной страны, причем двое из них купили российские марки, один - болгарские и один - чешские. Известно, что Митя и Толя купили марки двух разных стран. Марки разных стран купили Митя с Сашей, Петя с Сашей, Петя с Митей и Толя с Сашей. Кроме того, известно, что Митя купил не болгарские марки. Чешские марки купил: 1) Митя; 2) Толя; 3) Петя; 4) Саша; 5) Толя или Саша.
4. Пятеро школьников из пяти различных городов приехали в Смоленск для участия в олимпиаде по математике. "Откуда вы, ребята?" - спросили их. Вот что они ответили: Андреев: "Я приехал из Ярославля, а Григорьев живет в Гагарине". Борисов: "В Гагарине живет Васильев, я прибыл из Вязьмы". Васильев: "Из Ярославля приехал я, а Борисов - из Ельни". Григорьев: Я

приехал из Гагарина, а Данилов из Ярцева". Данилов: "Да, я действительно из Ярцева, Андреев живет в Вязьме". В каждом из высказываний одно утверждение правильное, а другое ложное. Откуда приехал каждый из школьников?

## **2 вариант**

**1.** Известно, что Лев лжет по понедельникам, вторникам и средам и в остальные дни говорит правду, а Единорог лжет по четвергам, пятницам и субботам и говорит правду в остальные дни. Однажды Лев сказал: "Вчера был один из дней, когда я лгу.", на что Единорог заметил "Вчера был один из дней, когда я тоже лгу." День беседы: 1) вторник 2) среда; 3) четверг; 4) суббота; 5) воскресенье.

**2.** В чашке, стакане, кувшине и банке находятся молоко, лимонад, квас и вода. Известно, что вода и молоко не в чашке; сосуд с лимонадом стоит между кувшином и сосудом с квасом; в банке не лимонад и не вода; а стакан стоит между банкой и сосудом с молоком. Вода находится в 1) чашке; 2) стакане; 3) кувшине; 4) банке; 5) в чашке или в кувшине.

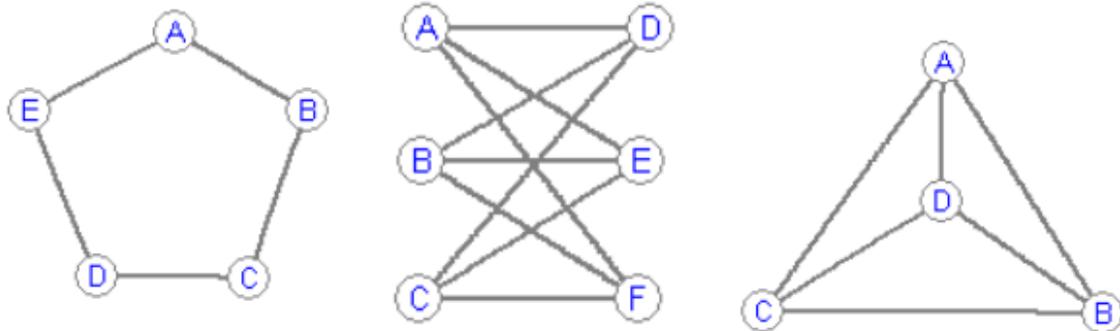
**3.** На столе лежат в четыре ряда фигуры: треугольник, ромб, круг и квадрат. Цвета этих фигур - зеленый, желтый, синий, красный. Фигура красного цвета лежит между зеленой и синей, справа от желтой фигуры лежит ромб, круг лежит правее треугольника и ромба, причем треугольник лежит не с краю и, наконец, фигура синего цвета не лежит рядом с фигурой желтого цвета. Какого цвета круг? 1) зеленый; 2) желтый; 3) синий; 4) красный; 5) синий или красный.

**4.** В пионерский лагерь приехали три друга: Миша, Володя и Петя. Известно, что каждый из них имеет одну из фамилий: Иванов, Семенов, Герасимов. Миша не Герасимов, отец Володи инженер. Володя учится в 6 классе. Герасимов учится в 5 классе. Отец Иванова слесарь. Фамилия Володи: 1) Иванов; 2) Семенов; 3) Герасимов; 4) Иванов или Семенов; 5) Семенов или Герасимов.

## **ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3** **«Графы», «Теория чисел»**

### **Вариант 1**

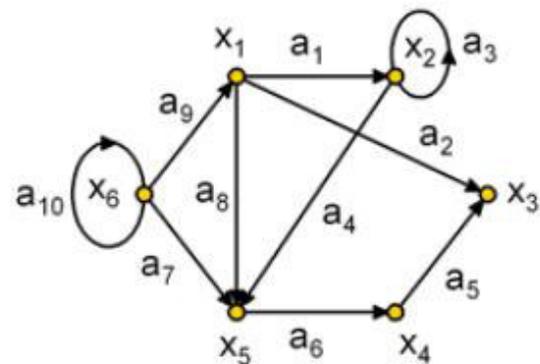
**Задание 1.** Раскрасьте вершины графа в минимальное количество цветов так, чтобы смежные вершины получали бы разные цвета. Для каждого графа укажите минимальное количество используемых цветов.



Задание 2. В стране Озёрная 7 озер, соединенных между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.

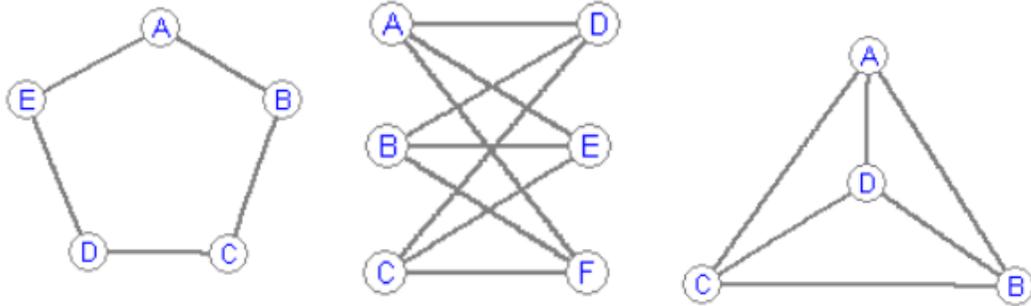
Задание 3. Ориентированный граф  $G$  с множеством вершин  $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  задан списком дуг  $\{(1, 6), (2, 1), (2, 5), (3, 1), (3, 3), (3, 5), (3, 2), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (6, 4), (6, 5)\}$ . Построить реализацию графа.

Задание 4. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



## Вариант 2

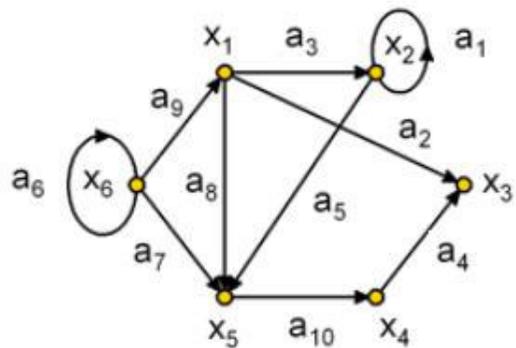
Задание 1. Раскрасьте ребра графа в минимальное количество цветов так, чтобы смежные ребра получали бы разные цвета. Для каждого графа укажите минимальное количество используемых цветов.



Задание 2. В стране Озёрная 7 озер, соединенных между собой 10 непересекающимися каналами, причём от каждого озера можно доплыть до любого другого. Сколько в этой стране островов? Нарисуйте получившийся граф.

Задание 3. Ориентированный граф  $G$  с множеством вершин  $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$  задан списком дуг  $\{(1, 6), (2, 1), (2, 3), (3, 1), (3, 3), (3, 3), (3, 4), (3, 6), (5, 1), (5, 6), (5, 6), (5, 6), (6, 4), (6, 6)\}$ . Построить реализацию графа.

Задание 4. Опишите граф с помощью матрицы смежности. Постройте матрицу инцидентности.



### Итоговая диагностическая работа Вариант 1

1. В группе из 100 туристов 70 человек знают английский язык, 45 знают французский язык и 23 человека знают оба языка. Сколько туристов в группе не знают ни английского, ни французского языка?

2. В классе изучают десять предметов. В понедельник 6 уроков, причём все уроки разные. Сколькими способами можно составить расписание на понедельник?
3. Разгадайте зашифрованные строки детского стихотворения и запишите использованный алфавитный шифр: Мяжя Дяма клёнгё брящэд, юлёмыря ф лэщгю нащгг.
4. Два пирата играли на золотые монеты. Сначала первый проиграл половину своих монет и отдал их второму, потом второй проиграл первому половину своих монет, затем опять первый проиграл половину монет. В результате у первого оказалось 15 монет, а у второго 33. Сколько монет было у каждого из пиратов перед началом игры?
5. Из двадцати шести врачей поликлиники пятерых необходимо отправить на курсы повышения квалификации. Сколькими способами это можно сделать?

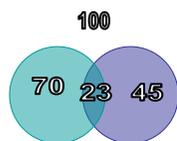
### Вариант 2

1. В отряде из 40 ребят 30 умеют плавать, 27 умеют играть в шахматы и только пятеро не умеют ни того ни другого. Сколько ребят умеют плавать и играть в шахматы?
2. Сколькими способами можно сделать трёхцветный флаг с горизонтальными полосами одинаковой ширины, если имеется материя 6 цветов?
3. Разгадайте зашифрованные строки новогодней песенки и запишите использованный алфавитный шифр: Ф рэзю лётырязь орёщгя, ф рэзю ёмя лёзря.
4. Два приятеля играли на серебряные монеты. Сначала второй проиграл половину своих монет и отдал их первому, потом первый проиграл второму половину своих монет, затем опять второй проиграл половину монет. В результате у второго оказалось 17 монет, а у первого 35. Сколько монет было у каждого из приятелей перед началом игры?
5. В классе 25 человек. Сколько способов выбрать 4-х человек для участия в викторине?

Решения.

### Вариант 1.

1. Можно решить задачу, используя круги Эйлера:  $100 - (70 + 45 - 23) = 100 - 92 = 8$ .



2.  $10 \cdot 9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 5 \cdot 4 = 10800$  способов

3. Легко догадаться, что это строки: Наша Таня громко плачет, уронила в речку мячик. Тогда шифр выглядит следующим образом:

А - Я	Б - П	В - Ф	Г - К	Д - Т
Е - Э	Ё - О	Ж - Ш		И - Ы
Л - Р	Н - М	Щ - Ч	У - Ю	

4. В конце игры у первого пирата стало 15 монет. До этого он проиграл половину своих монет второму, значит, перед последней партией у него было  $15 \cdot 2 = 30$  монет, тогда у второго было  $33 - 15 = 18$  монет. Перед тем, как у пиратов стало соответственно 30 и 18 монет, второй проиграл половину своих первому. Значит, ещё раньше (после первой партии) у второго пирата было  $18 \cdot 2 = 36$  монет, а у первого  $30 - 18 = 12$ . Перед этим прошла самая первая партия, после которой первый отдал половину своих монет второму. Значит, в самом начале у первого пирата было  $12 \cdot 2 = 24$  монеты, а у второго  $36 - 12 = 24$ .

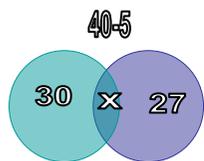
Ответ: по 24 монеты.

5. Порядок следования элементов не имеет значения, находим количество сочетаний из 26 элементов по 5.

Ответ: 65780.

#### Вариант 2.

1. Можно решить задачу, используя круги Эйлера:  $30+27-x=40-5$ , тогда  $x=57-35=12$ .



2.  $6 \cdot 5 \cdot 4 = 120$  способов

3. Легко догадаться, что это строки: В лесу родилась ёлочка, в лесу она росла. Тогда шифр выглядит следующим образом:

А - Я		В - Ф	Г - К	Д - Т
Е - Э	Ё - О		З - С	И - Ы
Л - Р	Н - М	Щ - Ч	У - Ю	Ь - Ъ

4. В конце игры у второго приятеля стало 17 монет. До этого он проиграл половину своих монет первому, значит, перед последней партией у него было  $17 \cdot 2 = 34$  монеты, тогда у первого было  $35 - 17 = 18$  монет. Перед тем, как у приятелей стало соответственно 18 и 34 монеты, первый проиграл половину своих второму. Значит, ещё раньше (после первой партии) у первого приятеля было  $18 \cdot 2 = 36$  монет, а у второго  $34 - 18 = 16$ . Перед этим прошла самая первая партия, после которой второй отдал половину своих монет первому. Значит, в самом начале у второго приятеля было  $16 \cdot 2 = 32$  монеты, а у первого  $36 - 16 = 20$ .

Ответ: 20 и 32

5. Порядок следования элементов не имеет значения, находим количество сочетаний из 25 элементов по 4. Ответ: 12650.

**Каждая задача оценивается в 2 балла.**

**1 балл - присутствует только ответ, решение недостаточно обосновано, либо решение содержит вычислительную ошибку.**

**2 балла – задача решена верно.**

**4 балла – зачет по контрольной работе.**

## Шкала перевода в оценку:

0 - 3 - «2»

4 - 6 - «3»

7 – 8 – «4»

9 – 10 – «5».

## 5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

- В основу разработки программы «Избранные вопросы математики» положены следующие педагогические технологии:
- технология развивающего обучения;
  - технология индивидуализации обучения;
  - информационно-коммуникационные технологии;
  - здоровье сберегающие технологии;
  - личностно-ориентированная технология;
  - компетентностного и деятельностного подхода.

- На занятиях в зависимости от темы урока используются следующие формы работы:
- показ наглядного материала, правильного выполнения практических упражнений;
  - устный анализ услышанного (увиденного) видеоматериала способствует пониманию правильного поведения на дороге;
  - репетиционные занятия – подготовка к соревнованиям по профилактике ДТТ.

Для успешного последовательного обучения занятия строятся с использованием различных методов:

1. Практические методы (упражнения, показ приемов игры, показ наглядных материалов, практические задания).
2. Словесные методы (беседа, рассказ, объяснение, диалог, анализ, объяснение, новых терминов и понятий, и т.д.).
3. Наглядные методы (демонстрация наглядного материала, просмотр видеofilьмов, мультимедийных презентаций).
4. Репродуктивный метод: метод показа и подражания.
5. Проблемный метод: показ различных ситуаций и способы их решения.

## 6. ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ

*Цель воспитания* – это личностное развитие обучающихся, проявляющееся *в развитии их позитивных отношений к этим общественным ценностям (т.е. в развитии их социально значимых отношений).*

Направление ВР	Задачи	Мероприятие	Срок
----------------	--------	-------------	------

			<b>проведения</b>
Гражданско- патриотическое	- воспитание гражданской позиции, любви к Родине, родному краю; - формирование положительных эмоционально-волевых качеств.	Игра по теме «Алгоритмы и конструкции» на местном материале	Сентябрь
Самоопределение и профессиональная ориентация	- формирование способности развития исследовательских умений; - информированность о профессиях ИТ направления.	Решение комбинаторных задач Применение графов к решению задач Решение прикладных задач	Ноябрь Декабрь Апрель
Художественно-эстетическое	- формирование нравственных качеств; - воспитание способностей воспринимать, ценить и создавать прекрасное	Решение прикладных задач Игры по пройденному материалу	Май Май
Интеллектуально познавательное	- развитие и коррекция познавательных интересов, расширение кругозора; - формирование устойчивого интереса к знаниям.	Применение графов к решению задач Геометрические головоломки	Январь Март

***Ожидаемые результаты воспитательной деятельности***

- возможности обучающихся показать свои способности и добиться каких-либо результатов в деятельности;
- создание сплоченного коллектива ( с чувством доверия, ответственности друг за друга, взаимоуважения и взаимопомощи);
- наличие положительной динамики роста положительных качеств личности обучающихся;

- удовлетворенность родителей обучающихся жизнедеятельностью коллектива.

## 7. РАБОТА С РОДИТЕЛЯМИ

№ п/п	Формы взаимодействия	Тема	Сроки
1	Анкетирование родителей будущих обучающихся класса	Обсуждение содержания программы	Май
2	Родительское собрание	Знакомство с программой. Зачисление обучающихся в класс	Август
3	Совместное мероприятие	Логический турнир	Ноябрь
4	День открытых дверей	Открытое занятие для родителей	Февраль
5	Совместное мероприятие	Поездка в технопарк	Апрель
6	Индивидуальные и групповые консультации	Беседы, консультации по запросу	В течение года
7	Итоговое родительское собрание	Подведение итогов освоения программы	Май

## 8. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Литература для обучающихся:** учащиеся обеспечиваются индивидуальными карточками с заданиями.

### **Основная литература для учителя:**

1. Комбинаторика. Виленкин Н. Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. М:МЦНМО, 2015 - 400 с.
2. Рассказы о множествах (5-е издание, стереотипное) Виленкин Н. Я. М:МЦНМО, 2013 - 152 с.
3. Логические задачи (3-е, исправленное ) Раскина И. В., Шноль Д. Э. М:МЦНМО, 2016 - 120 с.
4. Как построить пример? (2-е, стереотипное) Шаповалов А.В. М:МЦНМО, 2014 - 80 с.
5. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам (3-е, стереотипное) Кноп К. А. М:МЦНМО, 2014 - 104 с.
6. Делимость и простые числа. (3-е, стереотипное). Сгибнев А.И. М:МЦНМО, 2015 - 112 с.
7. Нестандартные задачи по математике. Задачи логического характера. Галкин Е. В. М:Просвещение, 1996. - 160 с.
8. Нестандартные задачи по математике. Задачи с целыми числами. Галкин Е. В. Челябинск: Взгляд, 2005.- 271с.
9. Нестандартные занятия по развитию логического и комбинаторного мышления. Н. А. Козловская. М:ЭНАС. 2007 - 176 с.
10. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. Генкин С.А., Итенберг И.В., Фомин Д.В. Изд-во: Киров: АСА, 1994 – 272 с.

11. Баженов И.И. Задачи для школьных математических кружков: учебное пособие. Баженов И.И., Порошин А.Г., Тимофеев А.Ю., Яковлев В.Д. Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2006 – 224 с.

**Дополнительная литература для учителя:**

1. Как решают нестандартные задачи (9-е, стереотипное) Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. М:МЦНМО 2015 - 96 с.
2. Математика. Районные олимпиады. 6-11 классы. Агаханов Н.Х., Подлипский О.К. М:Просвещение, 2010- 192 с.
3. Сборник олимпиадных задач по математике (3-е изд., стереотип.) Горбачев Н.В. М:МЦНМО, 2013 - 560 с.
4. Московские математические регаты. Часть 1. 1998–2006. Блинков А. Д., Горская Е. С., Гуровиц.В. М. (сост.) М:МЦНМО, 2014 - 352 с.
5. Московские математические регаты. Часть 2. 2006–2013. Блинков А. Д., Горская Е. С.,