

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Ленинградской области «Кингисеппский колледж технологии и сервиса»  
структурное подразделение «Детский технопарк «Кванториум»

Рассмотрено педагогическим советом ГБПОУ ЛО «ККТ и С»  
Протокол от «27 августа» 2025 года № 1

Утверждена приказом  
ГБПОУ ЛО «ККТ и С» от «29» августа 2025 г. № 70-О

Дополнительная общеразвивающая программа естественнонаучной  
направленности  
**«Математика»**  
**7-9 класс**  
**320 часов**

**Автор-составитель: Неплохова В.Н.**  
**педагог дополнительного образования**

г. Кингисепп

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

## 1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа естественнонаучной направленности «Математика» (далее – программа) имеет углублённый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7-9 классов.

**Актуальность** программы обусловлена потребностью современного общества в формировании эффективной системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

– закон «Об образовании в Российской Федерации» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);

**Педагогическая целесообразность** программы определяется развитием интереса учащихся к естественнонаучным и инженерно-техническим дисциплинам. Программа нацелена на обеспечение условий для развития навыков, умений, компетенций предметной области «Математика» у обучающихся, имеющих высокую мотивацию и проявляющих способности в области естественнонаучных предметов.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

**Новизна** программы заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся .

**Цель программы** – поддержание у учащихся устойчивого интереса к предмету, развитие их математических способностей. Достижение цели обеспечивается за счет решения следующих **задач**:

– развить интерес к математическому творчеству и математические способности;

– развить логическое и критическое мышление, способности к моделированию научного эксперимента;

– сформировать общие способы интеллектуальной деятельности, характерные для математики и являющиеся основой познавательной культуры, значимой для различных сфер человеческой деятельности;

– обеспечить успешное продолжение образования в области математики и смежных дисциплин .

**Определение объема, содержания и планируемых результатов** программы осуществлялось исходя из концентрического подхода и из того, что программа составлялась для учащихся, имеющих высокую мотивацию и проявляющих математические способности.

**Отличительной особенностью** программы является концентрический подход построения программы и деление ее на две взаимопроникающие и взаимодополняющие части: алгебра и геометрия. Программа обеспечивает готовность к применению математики и в других дисциплинах, является основой для успешного усвоения физики, химии, программирования и робототехники. В пределах темы возможно изменение количества часов по блокам в зависимости от условий конкретной группы.

**Срок реализации программы – 3 года**

**Общий объем программы – 320 часов**

Продолжительность учебного года – 32 недели.

**Формы и режим занятий**

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся, прошедших конкурсный отбор

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по решению задач, математические игры и соревнования.

Занятия проводятся:

в 7 классе – 1 раза в неделю по 2 часа;

в 8 классе в первом полугодии 2 раза в неделю: 3 часа алгебры и 1 час геометрии, во втором полугодии 2 раза в неделю: по 2 часа алгебры и по 2 часа геометрии в неделю;

в 9 классе 3 раза в неделю: по 4 часа алгебры и 2 часа геометрии в неделю.

**Ожидаемые результаты освоения курса:**

- сформированность математического аппарата учащихся на повышенном уровне;
- отношение к математике как к фундаментальной основе естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

**Результаты освоения программы** определяются с использованием рейтинговой оценки достижений учащихся по учебному предмету

**Контроль освоения программы** – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется в форме ответов у доски, письменных самостоятельных работ, практических работ и устных ответов, проверки домашнего задания.

Промежуточный контроль осуществляется в форме контрольных работ по темам или блокам.

Итоговый контроль – в форме итоговой контрольной работы после каждого года обучения, включающей теоретическую и практическую части. Программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля. 2 часа, из предусмотренных на итоговую контрольную работу, считать резервными для использования их либо для подготовки к итоговой контрольной работе, либо для проведения занятия после итоговой контрольной работы (разбор решения, работа над ошибками и т. д.)

**7 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****2УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАССА**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов
<b>Тема 1</b>	<b>Математический язык. Математическая модель</b>	<b>8</b>
Блок 1	Числовые и буквенные выражения	2
Блок 2	Математический язык	1
Блок 3	Линейные уравнения с одной переменной и уравнения, сводящиеся к ним	4
	<b>Контрольная работа по теме «Линейные уравнения»</b>	1
<b>Тема 2</b>	<b>Одночлены. Многочлены</b>	<b>17</b>
Блок 1	Одночлены	3
Блок 2	Многочлены	4
Блок 3	Разложение многочленов на множители	9
	<b>Контрольная работа по теме «Разложение многочленов на множители»</b>	1
<b>Тема 3</b>	<b>Основы планиметрии</b>	<b>13</b>
Блок 1	Треугольники	6
Блок 2	Параллельные прямые	2
Блок 3	Соотношение между углами и сторонами треугольника	4
	<b>Контрольная работа по теме «Основы планиметрии»</b>	1
<b>Тема 4</b>	<b>Функции</b>	<b>10</b>
Блок 1	Линейная функция	3
Блок 2	Обратная функция	3
Блок 3	Степенная функция с натуральным показателем	3
	<b>Контрольная работа по теме «Функции»</b>	1
<b>Тема 5</b>	<b>Системы уравнений и решение текстовых задач</b>	<b>10</b>
Блок 1	Системы линейных уравнений с двумя переменными	4

Блок 2	Решение текстовых задач	5
	<b>Контрольная работа по теме «Решение текстовых задач»</b>	1
<b>Тема 6</b>	<b>Геометрические построения</b>	<b>4</b>
Блок 1	Геометрические построения	3
	<b>Контрольная работа по теме «Треугольник»</b>	1
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>
	<b>Итого</b>	<b>64</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7 класс

### ТЕМА 1. Математический язык. Математическая модель

#### **Блок 1. Числовые и буквенные выражения**

Выполнение простейших преобразований.

#### **Блок 2. Математический язык**

Основы теории множеств. Числовые промежутки. Диаграммы Эйлера. Формула включения-исключения.

#### **Блок 3. Линейные уравнения с одной переменной и уравнения, сводящиеся к ним**

Уравнения вида  $ax=b$  при различных значениях коэффициентов. Уравнения, содержащие модуль. Сравнения по модулю. Применение свойств сравнений, диофантовы уравнения. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

**Контрольная работа по теме «Линейные уравнения»**

### ТЕМА 2. Одночлены. Многочлены

#### **Блок 1. Одночлены**

Степень с натуральным показателем. Действия с одночленами.

#### **Блок 2. Многочлены**

Действия с многочленами. Деления многочлена на одночлен с остатком. Теорема Безу.

#### **Блок 3. Разложение многочленов на множители**

Формула сокращённого умножения. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля. Выделение полного квадрата. Разложение многочлена на множители различными способами. Решение уравнений высших степеней путем разложения на множители.

**Контрольная работа по теме «Разложение многочленов на множители»**

### ТЕМА 3. Основы планиметрии

#### **Блок 1. Треугольники**

Треугольник. Признаки равенства треугольников. Свойства равнобедренного треугольника. Медианы, биссектрисы, высоты треугольника.

#### **Блок 2. Параллельные прямые**

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.

#### **Блок 3. Соотношения между сторонами и углами треугольника**

Сумма углов в треугольнике. Неравенство треугольника. Соотношение между сторонами и углами в треугольнике. Свойства прямоугольного. Треугольника. Средний перпендикуляр и биссектриса угла.

**Контрольная работа по теме «Основы планиметрии»**

### ТЕМА 4. Функции

#### **Блок 1. Линейная функция (5 часов).**

Линейная функция, ее график и свойства. Прямая пропорциональность.

#### **Блок 2. Обратная функция (6 часов).**

Обратная функция, ее свойства и график.

### **Блок 3. Степенная функция с натуральным показателем**

Графики функций  $y = x^2, y = x^3$ . Построение графика кусочной функции. Графическое решение уравнений  $x^2 = kx + b, x^3 = kx + b$ .

**Контрольная работа по теме «Функции»**

### **ТЕМА 5. Системы уравнений и решение текстовых задач**

#### **Блок 1. Системы линейных уравнений с двумя переменными**

Различные способы решения систем уравнений. Решение систем уравнений с параметром.

#### **Блок 2. Решение текстовых задач**

Задачи на проценты, части, движение, движение по воде, совместную работу, смеси, сплавы.

**Контрольная работа по теме «Решение текстовых задач»**

### **ТЕМА 6. Геометрические построения**

#### **Блок 1. Геометрические построения**

Окружность и круг. Построение перпендикулярных прямых. Практические способы построения параллельных прямых. Геометрические построения с помощью удвоения медианы, геометрического места точек, замечательных точек треугольника. Задачи на построение треугольников

**Контрольная работа по теме «Геометрические построения»**

**Итоговая контрольная работа**

**8 КЛАСС [ 80 часов, первое полугодие – 3 часа в неделю, второе полугодие – 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА****АЛГЕБРА**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Преобразования алгебраических выражений</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Алгебраические дроби	10	2	8		4	3
Блок 2	Многочлены	5	2	3		4	3
	<b>Контрольная работа по теме «Преобразования алгебраических выражений»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Квадратные корни</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>13</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Квадратный корень и его свойства	7	2	5		3	5
Блок 2	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	10	2	8		5	3
	<b>Контрольная работа по теме «Преобразование выражений, содержащих квадратные корни»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Уравнения и системы уравнений</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Квадратные уравнения	6	2	4		4	5
Блок 2	Дробно-рациональные уравнения	6	1	5		5	4
Блок 3	Уравнения с модулем	4	2	2		5	4
Блок 4	Системы уравнений	5	2	3		4	4
	<b>Контрольная работа по теме «Уравнения и системы уравнений»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Неравенства</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Числовые неравенства	6	2	4		3	5
Блок 2	Решение неравенств с одной переменной и их систем	7	2	5		4	3
	<b>Контрольная работа по теме «Решение неравенств»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Функции и их графики</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Элементарные функции, их свойства и графики	2		1		3	5

Блок 2	Преобразование графиков функций	2	1	1		4	5
Блок 3	Дробно-линейная функция	1	1	1		4	3
	<b>Контрольная работа по теме «Преобразование графиков функций»</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>80</b>	<b>21</b>	<b>50</b>	<b>9</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 8 класс

### АЛГЕБРА

#### **ТЕМА 1. Преобразования алгебраических выражений (16 часов).**

##### **Блок 1. Алгебраические дроби (10 часов).**

Формулы сокращенного умножения. Выделение полного квадрата из квадратного трёхчлена. Возведение двучлена в степень. Треугольник Паскаля. Действия с дробями.

##### **Блок 2. Многочлены (5 часов).**

Действия с многочленами. Деление многочлена на многочлен «уголком», схема Горнера. Теорема Безу.

**Контрольная работа по теме «Преобразования алгебраических выражений» (1 час).**

#### **ТЕМА 2. Квадратные корни (18 часов).**

##### **Блок 1. Квадратный корень и его свойства (7 часов).**

Определение арифметического квадратного корня. Свойства арифметического квадратного корня. Иррациональные числа. Определение корней высших степеней. Функция  $y = x^2, y = \sqrt{x}$ .

##### **Блок 2. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни (10 часов).**

Преобразование выражений, содержащих операцию извлечение квадратного корня. Преобразование двойных радикалов. Оценка выражений, содержащих квадратные корни.

**Контрольная работа по теме «Преобразование выражений, содержащих квадратные корни» (1 час).**

#### **ТЕМА 3. Уравнения и системы уравнений (22 часа).**

##### **Блок 1. Квадратные уравнения (6 часов).**

Классификация квадратных уравнений. Формула корней. Теорема Виета. Решение уравнений, приводящихся к квадратным. Представление квадратного трёхчлена в виде произведения линейных множителей. Решение задач, сводящихся к квадратным уравнениям. Решение квадратных уравнений с параметрами.

##### **Блок 2. Дробно-рациональные уравнения (6 часов).**

Решение дробно-рациональных уравнений. Уравнения с параметром. Решение задач с помощью дробно-рациональных уравнений.

##### **Блок 3. Уравнения с модулем (4 часа).**

Уравнения вида  $|f(x)| = g(x)$ . Уравнения вида  $|f(x)| = |g(x)|$ . Уравнения вида  $|f(x)| + |g(x)| = h(x)$ . Уравнения с параметрами.

##### **Блок 4. Системы уравнений (5 часов).**

Системы линейных уравнений с двумя и тремя переменными. Решение простейших систем, в которых одно из уравнений не является линейным. Решение систем с параметром и модулем. Решение задач с помощью систем уравнений.

**Контрольная работа по теме «Уравнения и системы уравнений» (1 час).**

#### **ТЕМА 4. Неравенства (14 часов).**

##### **Блок 1. Числовые неравенства (6 часов).**

Свойства числовых неравенств. Оценка значений выражений. Доказательство неравенств.

##### **Блок 2. Решение неравенств с одной переменной и их систем (7 часов).**

Решение неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной. Решение совокупности неравенств с одной переменной. Решение неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

**Контрольная работа по теме «Решение неравенств» (1 час).**

#### **ТЕМА 5. Функции и их графики (6 часов).**

##### **Блок 1. Элементарные функции, их свойства и графики (2 часа).**

Функции  $y = kx + b$ ,  $y = |x|$ ,  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = x^3$ .

##### **Блок 2. Преобразование графиков функций (2 часа).**

Параллельный перенос, растяжение, сжатие, симметрия графиков функций. Преобразование графиков функций, содержащих модули.

##### **Блок 3. Дробно-линейная функция (1 час).**

Степень с целым показателем и ее свойства. Функция  $y = x^{-1}$ ,  $y = x^{-2}$  и их графики. Обратная пропорциональность и ее график. Дробно-линейная функция и ее график.

**Контрольная работа по теме «Преобразование графиков функций» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (4 час).**

**8 КЛАСС [48 часов, первое полугодие – 1 час в неделю, второе полугодие – 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА****ГЕОМЕТРИЯ**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Четырехугольники</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция	8	2	6		4	5
Блок 2	Площади многоугольников	9	3	6		3	5
	<b>Контрольная работа по теме «Четырехугольники»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Подобные треугольники</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Признаки подобия треугольников	7	2	5		4	3
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	6	2	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме «Подобие»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Окружность</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Измерения углов, связанных с окружностью. Метрические соотношения в окружности	4	2	2		4	2
Блок 2	Вписанная и описанная окружность	7	2	5		4	3
	<b>Контрольная работа по теме «Окружность»</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>48</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>7</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 8 класс

### ГЕОМЕТРИЯ

#### **ТЕМА 1. Четырехугольники (18 часов).**

##### **Блок 1. Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция (8 часов).**

Определения, свойства, признаки фигур.

##### **Блок 2. Площади многоугольников (9 часов).**

Площадь многоугольника. Основные свойства площади. Площади параллелограмма, треугольника, трапеции, ромба. Теоремы об отношении площадей треугольников, имеющих по равному элементу. Теорема Пифагора.

**Контрольная работа по теме «Четырехугольники» (1 час).**

#### **ТЕМА 2. Подобные треугольники (14 часов).**

##### **Блок 1. Признаки подобия треугольников (7 часов).**

Определение подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема об отношении площадей подобных треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач (теорема Чевы и Менелая).

##### **Блок 2. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника (6 часов).**

Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

**Контрольная работа по теме «Подобные треугольники» (1 час).**

#### **ТЕМА 3. Окружность (12 часов).**

##### **Блок 1. Измерения углов, связанных с окружностью. Метрические соотношения в окружности (4 часов).**

Касательная к окружности. Центральные и вписанные углы. Метрические соотношения между хордами, отрезками касательных и углами в окружности.

##### **Блок 2. Вписанная и описанная окружность (7 часов).**

Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружности. Внеписанная окружность.

**Контрольная работа по теме «Окружность» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (4 часа).**

**9 КЛАСС [128 часов, 4 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 9 КЛАССА****АЛГЕБРА**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Уравнения и системы неравенств</b>	<b>32</b>	<b>9</b>	<b>22</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Уравнения	14	4	10		4	3
Блок 2	Системы уравнений	17	5	12		4	3
	<b>Контрольная работа по теме «Уравнения и системы уравнений»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Числовые функции</b>	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>2</b>		
Блок 1	Функции	6	2	4		3	5
Блок 2	Степенные функции с рациональным показателем	13	5	8		4	5
Блок 3	Тригонометрические функции	17	5	12		4	5
	<b>Контрольная работа по теме «Функции»</b>	2			2		
<b>Тема 3</b>	<b>Рациональные неравенства и системы</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Неравенства	12	4	8		4	3
Блок 2	Системы и совокупности неравенств	13	4	9		4	3
	<b>Контрольная работа по теме «Рациональные неравенства и системы»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Последовательности</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Последовательности	8	4	4		5	5
Блок 2	Прогрессии	11	4	7		3	5
	<b>Контрольная работа по теме «Последовательности»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Элементы комбинаторики и теории вероятностей</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	3	5
Блок 1	Элементы комбинаторики	3	2	1		3	5
Блок 2	Элементы теории вероятностей	4	2	2		3	5
	<b>Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики и</b>	1			1		

	<b>теории вероятностей»</b>						
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>128</b>	<b>41</b>	<b>77</b>	<b>10</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9 класс

### АЛГЕБРА

#### **ТЕМА 1. Уравнения и системы уравнений (32 часа).**

##### **Блок 1. Уравнения (14 часов).**

Теорема Безу. Теорема о целочисленных корнях многочлена. Деление многочленов уголком. Уравнения высших степеней. Однородные уравнения, симметрические уравнения, возвратные уравнения. Уравнения с двумя переменными, уравнения с параметром.

##### **Блок 2. Системы уравнений (17 часов).**

Виды систем уравнений и способы их решений. Задание фигур на координатной плоскости уравнениями, неравенствами и системами. Графическое решение систем уравнений. Нелинейные системы уравнений. Решение систем уравнений с параметром. Решение текстовых задач.

**Контрольная работа по теме «Уравнения и системы уравнений» (1 час).**

#### **ТЕМА 2. Числовые функции (38 часов).**

##### **Блок 1. Функции (6 часов).**

Определение функции. Способы задания. График функции. Основные свойства функции.

##### **Блок 2. Степенные функции с рациональным показателем (13 часов).**

Корень  $n$ -ой степени. Свойства арифметического корня  $n$ -ой степени. Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения и неравенства. Степенная функция с рациональным показателем, ее свойства и график.

##### **Блок 3. Тригонометрические функции (17 часов).**

Обобщенный угол. Измерение углов в радианах и градусах. Единичная (тригонометрическая) окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс. Основные формулы тригонометрии. Формулы приведения. Тригонометрические функции и их свойства.

**Контрольная работа по теме «Функции» (2 часа).**

#### **ТЕМА 3. Рациональные неравенства и их системы (26 часов).**

##### **Блок 1. Неравенства (12 часов).**

Рациональные неравенства. Неравенства с модулем. Иррациональные неравенства. Неравенства с параметрами.

##### **Блок 2. Системы и совокупности неравенств (13 часов).**

Множества и операции над ними. Системы и совокупности неравенств. Неравенства с двумя переменными. Решение сюжетных задач с помощью неравенств.

**Контрольная работа по теме «Рациональные неравенства и системы» (1 час).**

#### **ТЕМА 4. Последовательности (20 часа).**

##### **Блок 1. Последовательности (8 часов).**

Последовательности. Поиск закономерностей. Закономерности сумм и произведений. Восстановление членов последовательностей. Зацикливание. Суммирование. Числа Фибоначчи. Метод математической индукции.

**Блок 2. Прогрессии (11 часов).**

Арифметическая прогрессия. Геометрическая прогрессия. Комбинированные задачи на арифметическую, геометрическую прогрессии. Предел последовательности. Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия.

**Контрольная работа по теме «Последовательности» (1 час).**

**ТЕМА 5. Элементы комбинаторики и теории вероятностей (8 часов).**

**Блок 1. Элементы комбинаторики (3 часов).** Принципы умножения и сложения. Размещения, сочетания, перестановки. Формула включений-исключений. Комбинаторные задачи.

**Блок 2. Элементы теории вероятностей (4 часов).** Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

**Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики и теории вероятностей» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (4 час).**

**9 КЛАСС [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 9 КЛАССА****ГЕОМЕТРИЯ**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Векторы и метод координат</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Векторы	6	2	4		4	5
Блок 2	Метод координат	7	3	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме «Решение геометрических задач координатным методом»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Синус, косинус, тангенс и котангенс угла	6	2	4		3	5
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	7	3	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Правильные многоугольники	9	3	6		4	3
Блок 2	Длина окружности и площадь круга	4	1	3		3	5
	<b>Контрольная работа по теме «Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Движения</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Виды симметрий	2	1	1		4	2
Блок 2	Движения	5	2	3		4	2
	<b>Практическая работа «Симметрия. Движение»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Решение задач повышенного уровня сложности</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>9</b>	<b>1</b>		
Блок 1	Решение задач повышенного уровня сложности	9	0	9		5	4
	<b>Контрольная работа по теме «Решение задач повышенного</b>	1			1		

	уровня сложности»						
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>17</b>	<b>38</b>	<b>9</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9 класс

### ГЕОМЕТРИЯ

#### **ТЕМА 1. Векторы и метод координат (14 часов).**

##### **Блок 1. Векторы (6 часов).**

Определение вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Разложение векторов по двум заданным векторам. Применение векторов к решению задач различной направленности.

##### **Блок 2. Метод координат (7 часов).**

Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Уравнение окружности и прямой.

**Контрольная работа по теме «Решение геометрических задач координатным методом» (1 час).**

#### **ТЕМА 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника (14 часов).**

##### **Блок 1. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла (6 часов).**

Синус, косинус, тангенс и котангенс угла. Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

##### **Блок 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника (7 часов).**

Теорема о площади треугольника. Теорема синусов, теорема косинусов и решение треугольников.

**Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника» (1 час).**

#### **Тема 3. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга (14 часов).**

##### **Блок 1. Правильные многоугольники (9 часов).**

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные правильные многоугольники. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны, радиусов вписанной и описанной окружности. Построение правильных многоугольников.

##### **Блок 2. Длина окружности и площадь круга (4 часа).**

Длина окружности и площадь круга, длина дуги окружности, площадь сектора и сегмента.

**Контрольная работа по теме «Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга» (1 час).**

#### **ТЕМА 4. Движения (8 часов).**

##### **Блок 1. Виды симметрий (2 часа).**

Центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия.

##### **Блок 2. Движения (5 часов).**

Параллельный перенос. Поворот. Использование движения при решении задач.

**Практическая работа (1 час).**

## **ТЕМА 5. Решение задач повышенного уровня сложности (10 часов).**

**Блок 1.** Геометрические задачи на вычисления. Задачи на доказательство. Задачи на комбинации многоугольников и окружностей **(9 часов).**

**Контрольная работа по теме «Решение задач повышенного уровня сложности» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (4 часа).**

### **3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые математические заслуги или двухступенчатый конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования). Группы сформированы по возрастному принципу.

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по решению задач, математические игры и соревнования.

Занятия проводятся:

в 7 классе – 2 раза в неделю по 1 часа);

в 8 классе в первом полугодии 2 раза в неделю: 3 часа алгебры и 1 час геометрии, во втором полугодии 2 раза в неделю: по 2 часа алгебры и по 2 часа геометрии в неделю;

в 9-11 классах 2 раза в неделю: по 2 часа алгебры и 1 час геометрии в неделю.

## 4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Алгебра

1. <http://mmmf.msu.ru/archive/> – архив Малый Мехмат МГУ.
2. <http://www.problems.ru/> – интернет-проект «Задачи».
3. <https://www.mccme.ru/> – Московский центр непрерывного математического образования.
4. Генкин, С.А., Итенберг, И.В., Фомин, Д.В. Ленинградские математические кружки: пособие для внеклассной работы. – Киров: АСА, 1994. – 272 с.
5. Заславский, А.А., Френкин, Б.Р., Шаповалов, А.В. Задачи о турнирах. – М.: МЦНМО, 2017. – 104 с.
6. Кноп, К.А. Взвешивания и алгоритмы: от головоломок к задачам. – М.: МЦНМО, 2016. – 104 с.
7. Крижановский, А.Ф. Математические кружки. 5-7 классы. – М.: ИЛЕКСА, 2016. – 320 с.
8. Логика для всех: от пиратов до мудрецов. – М.: МЦНМО, 2017. – 208 с.
9. Мадахаева, Е.Л. Занятия математического кружка. 7 класс: учебное пособие для учащихся общеобразовательных организаций/ Авт. Е.Л. Мадахаева. – М.: Мнемозина, 2017. – 127 с.
10. Медников, Л.Э. Четность. – М.: МЦНМО, 2016. – 64 с.
11. Прасолов, В. В. Задачи по алгебре, арифметике и анализу. – М.: МЦНМО, 2017. – 608 с.
12. Прасолов, В. В. Задачи по алгебре. 7 класс. – М.: МЦНМО, 2019. – 80 с.
13. Раскина, И.В., Шноль, Д.Э. Логические задачи. – М.: МЦНМО, 2017. – 120 с.
14. Сгибнев, А.И. Делимость и простые числа. – М.: МЦНМО, 2017. – 120 с.
15. Спивак, А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ Авт. А.В. Спивак. – М.: Просвещение, 2018. – 201 с.
16. Чулков, П.В. Арифметические задачи. – М.: МЦНМО, 2017. – 64 с.

17. Юрченко, Е.В., Юрченко, Е.Е. Уравнения с параметром и нестандартные задачи. 7–9 класс. – М.: МЦНМО, 2017. – 86 с.

## Геометрия

1. <http://geometry.ru/>
2. <http://www.problems.ru/> – интернет-проект «Задачи».
3. <http://zadachi.mccme.ru/2012/#&page1> – информационно-поисковая система «Задачи по геометрии».
4. Балаян, Э.Н. Геометрия: задачи на готовых чертежах: 7-9 классы/Авт. Э.Н.Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 233 с.
5. Блинков, Ю.А. Геометрия. Задачи на построения. – М.: МЦНМО, 2016. –155 с.
6. Блинков, Ю.А., Горская, Е.С. Вписанные углы. – М.: МЦНМО, 2017. –168 с.
7. Геометрия. 10 класс. (углубленное и профильное обучение). / Авт.: Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. 6-е изд., стер. – М.: 2008. – 224 с.
8. Геометрия. 11 класс. (углубленное и профильное обучение). /Авт.: Потоскуев Е.В., Звавич Л.И. 2-е изд., стер. – М.: 2004. – 368 с.
9. Геометрия. 7-9 классы. Учебник. / Авт. Шарыгин И.Ф. – М.:Просвещение, 2012. – 464 с.
10. Геометрия. Учебник для 10-11 классов. /Авт. Погорелов А.В.13-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 175 с.
11. Геометрия. Учебник для 7-9 классов. / Авт. Погорелов А.В. 2-е изд. – М.: Просвещение, 2014. – 240 с.
12. Головина, Л. И., Яглом, И. М. Индукция в геометрии. – М.: МЦНМО, 2019. – 96 с.
13. Гордин, Р. К. Планиметрия. 7-9 классы. – М. МЦНМО, 2019. – 416 с.
14. Зив, Б. Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций. /Авт.: Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Барханский. – М.: Просвещение, 2019. – 271 с.
15. Прасолов, В. В. Задачи по геометрии. 10 класс. – М.: МЦНМО, 2019. – 96 с.
16. Прасолов, В. В. Решение задач повышенной сложности по геометрии. 7-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций// Под ред. В.В. Прасолова. – М.: Просвещение, 2019. – 239 с.
17. Прасолов, В.В. Задачи по планиметрии. – М.: МЦНМО, 2019. – 640 с.
18. Прасолов, В.В., Шарыгин, И.Ф. Задачи по стереометрии. (Выпуск 19 серии "Библиотека математического кружка"). – М.: Наука, 1989. – 288 с.
19. Сгибнев, А.И. Геометрия на подвижных чертежах. – М.: МЦНМО, 2019. –184с.

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Примеры заданий итогового теоретического контроля по программе «Математика»

#### 7 класс

1. (14 баллов) Решите уравнение, используя разложение на множители:  
 $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$ .
2. (15 баллов) В пионерском лагере «Смена» отдыхали 30 отличников, 28 победителей олимпиад и 42 спортсмена. Из них 10 человек были и отличниками и победителями олимпиад, 5 – отличниками и спортсменами, 8 – спортсменами и победителями олимпиад, 3 – и отличниками и спортсменами и победителями олимпиад. Сколько ребят отдыхало в лагере?
3. (16 баллов) Найдите решение системы уравнений:  $\begin{cases} 1 - 2(x + 2y) = 5x + 12y, \\ 6x - 4y = 5 \end{cases}$
4. (15,5 баллов) Постройте график функции  $y = \begin{cases} 2 - x, & \text{если } -5 \leq x < 2, \\ x - 2, & \text{если } x \geq 2. \end{cases}$  Найдите

те значение функции, соответствующее значению аргумента, равному 3.

5. (16 баллов) Открыли два крана: первый на 5 минут, второй на 4 минуты. За это время в бак поступило 120 литров воды. Если бы через первый кран вливалось воды вдвое меньше, а через второй кран втрое меньше, то за это же время в бак поступило бы лишь 50 литров воды. Сколько литров воды вливалось через первый кран за 1 минуту?
6. (15 баллов) Решите уравнение  $||2x - 1| - 7| = 6$ .
7. (17,66 баллов) Биссектриса угла при основании равнобедренного треугольника делит противоположную сторону так, что отрезок, прилежащий к вершине треугольника, равен его основанию. Докажите, что эта биссектриса также равна основанию треугольника.
8. (15 баллов) Разложите многочлен  $x^2 + 4x - 12$  на множители, используя метод выделения полного квадрата.

37,25-74,45 удовлетворительно

74,46-99,3 хорошо

99,4 – **124,16** отлично

#### 8 класс. Алгебра Вариант 1

1. (16 баллов) Упростить выражение:

$$\left(\frac{a\sqrt{a} - b\sqrt{b}}{\sqrt{a} - \sqrt{b}} + \sqrt{ab}\right) : \left(\sqrt{ab} \left(\frac{1}{\sqrt{a}} + \frac{1}{\sqrt{b}}\right)\right)$$

2. (18 баллов) Вычислить:  $\sqrt[4]{10 + 4\sqrt{6}} \cdot \sqrt{2\sqrt{6} - 4}$

$$|x^2 - 7x + 6| + x^2 + 5x + 6 - 12|x| = 0$$

3. (20,6 баллов) Решить уравнение:

4. (13 баллов) Решить систему неравенств:

$$\begin{cases} \frac{24 - 3x}{8 + (5 - 2x)^2} \geq 0 \\ 22 - 9x \leq 43 - 2x \end{cases}$$

5. (10 баллов) Построить график функции:

$$y = x^2 + 4\sqrt{x^2}$$

24-46 удовлетворительно

47-62 хорошо

63-77,6 отлично

### 8 класс. Геометрия

- (11 баллов) В трапеции ABCD AD – большее основание. Прямые AB и CD пересекаются в точке E. Угол AED = 80°, угол EBC = 40°. Найдите углы трапеции.
- (11 баллов) В ромбе ABCD AB = 5, BD =  $2\sqrt{5}$ . На сторонах AB и CD отмечены точки M и K так, что  $AM:MB = CK:KD = \frac{3}{2}$ 
  - Докажите, что MBKD – прямоугольник.
  - Найдите его периметр и площадь
- (12,56 баллов) В прямоугольном треугольнике ABC угол C – прямой, гипотенуза – 20, меньший катет – 12. Найдите отношение радиуса описанной около данного треугольника окружности к радиусу вписанной в него окружности и тангенс большего острого угла данного треугольника.
- (12 баллов) Отрезок AB – диаметр некоторой окружности радиуса 5 см, прямая BC – касательная к ней; AC =  $2\sqrt{2}$ . Найдите градусную меру дуги данной окружности, заключенной внутри треугольника ABC.

14-27 удовлетворительно

28-37 хорошо

38-46,56 отлично

### 9 класс. Алгебра

1. Решите уравнение

$$\sqrt{x + 3} + \sqrt{3x - 2} = 7.$$

2. Решите систему уравнений

$$\begin{cases} xy + x = 11 \\ x^2y + \end{cases}$$

$y$

$$xy^2 = 30.$$

3. Решите неравенство:

$$7 - \frac{16}{x+1} \geq x.$$

4. Найдите числовое значение выражения

$$\frac{a^{-2} - b^{-2}}{(a-b)^{-2}} \cdot \frac{a^2 b^2}{a^{-2} + b^{-2}} \text{ при } a = -\frac{1}{2}; b = 1.$$

5. Найдите  $|\cos 2\alpha|$  и  $\operatorname{tg} 2\alpha$ , если

$$\sin \alpha = \frac{12}{13}, \frac{\pi}{2} < \alpha < \pi.$$

6. Найдите число членов геометрической прогрессии, в которой второй член равен 6, разность между пятым и четвертым членами равна удвоенному третьему члену. Сумма всех членов равна 381.

38-74 удовлетворительно

75-99 хорошо

100 - **124,06** отлично

### 9 класс. Геометрия

Дан треугольник  $ABC$ ,  $\angle C = 90^\circ$ ,  $AC = 3\sqrt{3}$ ,  $BC = 3$ .

1. (9 баллов) Найдите:

a) Меры углов треугольника  $ABC$ ;

b) Радиус окружности, описанной вокруг треугольника  $ABC$ ;

c) Длину окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ ;

d) Площадь сегмента в описанном вокруг треугольника  $ABC$  круге, который ограничен хордой  $AC$  и не содержит точки  $B$ .

2. (9 баллов)  $CD$  – высота треугольника  $ABC$ ,  $DE \parallel BC$  (точка  $E$  лежит на  $AC$ ).

Найдите

$AE:CE$ .

3. (8 баллов) Постройте разность векторов  $\vec{AB} - 2\vec{BC}$ .

4. (9 баллов)  $AM$  – медиана треугольника  $ABC$ , точка  $K$  – середина  $AM$ . Разложите вектор  $\vec{BK}$  по векторам  $\vec{CA}$  и  $\vec{CB}$ .

5. (9 баллов) Вычислите скалярное произведение векторов  $\vec{CA}$  и  $\vec{AB}$ .

6. (9 баллов) Точка  $H$  лежит на  $AC$ , точка  $T$  – на  $AB$  и  $HT \parallel BC$ . В трапецию  $CHTB$  можно вписать окружность. Найдите  $HT$ .

7. (9 баллов) Точка  $P$  лежит на  $BC$ , точка  $S$  – на  $AC$ , точка  $Q$  – на  $AB$  и  $BPSQ$  – ромб. Найдите длину его стороны.

19 - 37 удовлетворительно

38 – 49 хорошо

50 - **60,08** отлично

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

При распределении рейтинга на предмет для каждого блока (темы) присваивается преподавателем свой коэффициент сложности – К сл. (по пятибалльной шкале):

- 1 – Очень легкий;
- 2 – Легкий;
- 3 – Средней сложности;
- 4 – Высокой сложности;
- 5 – Очень высокой сложности.

И коэффициент значимости – К зн. (по пятибалльной шкале):

- 1 – Внутриблоковая значимость;
- 2 – Внутритематическая (межблоковая значимость);
- 3 – Межтематическая (внутрикурсовая) значимость;
- 4 – Межкурсовая (внутрипредметная) значимость;
- 5 – Межпредметная значимость.

### **Перевод рейтинга в пятибалльную шкалу.**

- от 0-15% рейтинга – уровень узнавания, отметка «2» – неудовлетворительно;
- от 15-60% рейтинга – уровень запоминания, воспроизведения и применения в стандартных ситуациях, отметка «3» – удовлетворительно;
- от 60-80% рейтинга – уровень понимания, отметка «4» – хорошо;
- от 80-100% рейтинга – уровень продуктивный творческий; отметка «5» – отлично.