

Утверждаю  
Директор направления  
«Образование»  
Благотворительного фонда  
Андрея Мельниченко  
А. Диденко  
« 24 августа 2024

**Дополнительная общеобразовательная  
программа естественнонаучной направленности**

**МАТЕМАТИКА  
для программистов**

7-11 класс

Срок реализации программы – 5 лет

Авторы-составители:

Владимирова И.Н., учитель выс. кат.

Кузнецова И.М., учитель выс. кат.

Ложкова Ю.Н., к.т.н., доцент

Новицкая М.В., учитель выс. кат.

Половникова Е.С., к. физ.-мат. н., доцент

Барнаул 2024

## 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 для программистов» (далее – программа) имеет базовый уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7-11 классов Центров талантов Фонда Андрея Мельниченко, обучающихся по направлению «Информатика и программирование».

**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 Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- распоряжение Правительства РФ от 24 декабря 2013 г. № 2506-р «Концепция развития математического образования в Российской Федерации»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021г. № 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

**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 Центров талантов, имеющих высокую мотивацию и проявляющих способности в программировании и информатике, условий для развития математических навыков и умений, применения их в программировании и информатике.

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

**Новизна** программы заключается в использовании рейтинговой оценки достижений учащихся Центров талантов Фонда Андрея Мельниченко в 7-11 классах (далее – учащиеся) по математике.

**Цель программы** – подготовка к успешному усвоению программ по информатике и программированию. Достижение цели осуществляется за счет решения следующих **задач**:

- развить математическое мышление, математическое творчество, 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 программирования и информатики, и осуществление научной и исследовательской деятельности в этих областях.

**При определении объема, содержания и планируемых результатов** программы осуществлялось установление соответствия с содержанием программ обучения по направлению «Информатика и программирование».

**Отличительной особенностью** программы является концентрический подход построения курса и междисциплинарные связи математики и других предметов. Программа обеспечивает готовность к применению математики в информатике и программировании и является основой для успешного усвоения технических дисциплин и курсов. В пределах темы возможно изменение количества часов по блокам в зависимости от условий реализации программы.

**Срок реализации** программы – 5 лет.

Общий объем программы – 320 часов.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

**Формы и режим занятий**

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в постоянных группах, сформированных по возрастному принципу из учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые математические заслуги или двухступенчатый конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования).

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

**Ожидаемые результаты освоения** программы:

- сформированность математического аппарата учащихся;
- подготовленность к индивидуальной и научно-исследовательской деятельности; особый уровень отношения к математике как к фундаментальной основе естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- выбор учащимися информатики и программирования как возможной области будущей профессиональной деятельности.

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

коэффициентов сложности (далее – Ксл.) и значимости (далее – Кзн.) рассчитывается рейтинг (Приложение А).

**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 проводится после каждого года обучения в форме экзамена, включающего теоретическую и практическую части. Экзамен состоит из устной и письменной частей. Устная часть – ответы на вопросы, письменная часть – итоговая контрольная работа.

Программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля.

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

№	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>Математический язык. Математическая модель</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Блок 1	Числовые и буквенные выражения	2	1	1		3	5
Блок 2	Математический язык	2	1	1		3	5
Блок 3	Линейные уравнения с одной переменной и уравнения, сводящиеся к ним	4	2	2		3	5
	<b>Контрольная работа по теме 1 «Линейные уравнения»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Одночлены. Многочлены</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Одночлены	2	1	1		3	4
Блок 2	Многочлены	4	1	3		3	3
Блок 3	Разложение многочленов на множители	7	2	5		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 2 «Разложение многочленов на множители»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Элементы линейной алгебры</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Матрицы	3	1	2		3	5
Блок 2	Определители. Системы линейных уравнений	4	2	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 3 «Элементы линейной алгебры»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Функции</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Линейная функция	3	1	2		3	5
Блок 2	Обратная функция	3	1	2		4	5
Блок 3	Степенная функция с натуральным показателем	3	1	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4 «Функции»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Системы уравнений и решение текстовых задач</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Системы линейных уравнений с двумя переменными	4	1	3		3	5
Блок 2	Решение текстовых задач	4	1	3		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 5 «Системы линейных уравнений»</b>	1			1		

<b>Тема 6</b>	<b>Основы планиметрии</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Треугольник	6	2	4		3	5
Блок 2	Геометрические построения	5	1	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 6 «Треугольник»</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
		<b>64</b>	<b>19</b>	<b>37</b>	<b>8</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7 класс

### ТЕМА 1. Математический язык. Математическая модель (9 часов)

#### **Блок 1. Числовые и буквенные выражения (2 часа).**

Выполнение простейших преобразований.

#### **Блок 2. Математический язык (2 часа).**

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

#### **Блок 3. Линейные уравнения с одной переменной и уравнения, сводящиеся к ним (4 часа).**

Уравнения вида  $ax=b$  при различных значениях коэффициентов. Уравнения, содержащие модуль. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

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

### ТЕМА 2. Одночлены. Многочлены (14 часов)

#### **Блок 1. Одночлены (2 часа).**

Степень с натуральным показателем. Действия с одночленами.

#### **Блок 2. Многочлены (4 часа).**

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

#### **Блок 3. Разложение многочленов на множители (7 часов).**

Формулы 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 2 «Разложение многочленов на множители» (1 час).**

### ТЕМА 3. Элементы линейной алгебры (8 часов)

#### **Блок 1. Матрицы (3 часа).**

Виды матриц. Линейные операции над матрицами.

#### **Блок 2. Определители. Системы линейных уравнений. (4 часа).**

Определители второго и третьего порядка. Метод треугольника вычисления определителя третьего порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам ряда. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.

**Контрольная работа по теме 3. «Элементы линейной алгебры» (1 час).**

### ТЕМА 4. Функции (10 часов)

#### **Блок 1. Линейная функция (3 часа).**

Линейная функция, ее график и свойства. Прямая пропорциональность.

#### **Блок 2. Обратная функция (3 часа).**

Обратная функция, ее свойства и график.

#### **Блок 3. Степенная функция с натуральным показателем (3 часа).**

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

**Контрольная работа по теме 4 «Функции» (1 час).**



## **ТЕМА 5. Системы уравнений и решение текстовых задач (9 часов)**

### **Блок 1. Системы линейных уравнений с двумя переменными (4 часа).**

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

### **Блок 2. Решение текстовых задач (4 часа).**

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

**Контрольная работа по теме 5 «Системы линейных уравнений» (1 час).**

## **ТЕМА 6. Основы планиметрии (12 часов)**

### **Блок 1. Треугольник (6 часов).**

Треугольник и его виды. Признаки равенства треугольников. Свойства равнобедренного треугольника. Медианы, биссектрисы, высоты треугольника. Сумма углов в треугольнике. Неравенство треугольника. Соотношение между сторонами и углами в треугольнике.

### **Блок 2. Геометрические построения (5 часов).**

Геометрические построения с помощью циркуля и линейки. Окружность и круг.

**Контрольная работа по теме 6 «Треугольник» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

**8 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА**

№	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>Теория игр. Теория графов</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Теория игр	2	1	1		4	5
Блок 2	Теория графов	3	2	1		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 1 «Теория игр. Теория графов.»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Квадратные корни</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Квадратный корень и его свойства	4	2	2		4	5
Блок 2	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	4	1	3		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 2 «Квадратный корень»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Уравнения и системы уравнений</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Блок 1	Квадратные уравнения	2	1	1		3	5
Блок 2	Дробно-рациональные уравнения	3	1	2		3	5
Блок 3	Системы уравнений	3	1	2		3	5
	<b>Контрольная работа по теме 3 «Уравнения и системы уравнений»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Неравенства</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Блок 1	Числовые неравенства	2	1	1		3	5
Блок 2	Решение неравенств с одной переменной и их систем	3	1	2		3	5
	<b>Контрольная работа по теме 4 «Решение неравенств с одной переменной и их систем»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Функции и их графики</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Элементарные функции, их свойства и графики	3	1	2		3	5
Блок 2	Преобразование графиков функций	4	2	2		4	5

	<b>Контрольная работа по теме 5 «Графики»</b>	1			1		
<b>Тема 6</b>	<b>Четырехугольники</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Блок 1	Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция	5	2	3		3	4
Блок 2	Площади многоугольников	4	1	3		3	5
	<b>Контрольная работа по теме 6 «Четырехугольники»</b>	1			1		
<b>Тема 7</b>	<b>Подобные треугольники</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Признаки подобия треугольников	2	1	1		4	3
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	3	1	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 7 «Подобие треугольников»</b>	1			1		
<b>Тема 8</b>	<b>Окружность</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Измерения углов, связанных с окружностью. Метрические соотношения в окружности	3	1	2		3	5
Блок 2	Вписанная и описанная окружность	4	1	3		4	3
	<b>Контрольная работа по теме 8 «Окружность»</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>10</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 8 класс

### ТЕМА 1. Теория игр. Теория графов (6 часов)

#### **Блок 1. Теория игр (2 часа).**

Основные понятия и классификация. Формальное представление игр. Графическое решение игр.

#### **Блок 2. Теория графов (3 часа).**

Графы. Основные понятия, поиск кратчайшего пути. Максимальный поток, минимальный разрез.

**Контрольная работа по теме 1 «Теория игр. Теория графов» (1 час).**

### ТЕМА 2. Квадратные корни (9 часов)

#### **Блок 1. Квадратный корень и его свойства (4 часа).**

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 (4 часа).**

Преобразование выражений, содержащих операцию извлечения квадратного корня. Оценка выражений, содержащих квадратные корни.

**Контрольная работа по теме 2 «Квадратный корень» (1 час).**

### ТЕМА 3. Уравнения и системы уравнений (9 часов)

#### **Блок 1. Квадратные уравнения (2 часа).**

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

#### **Блок 2. Дробно-рациональные уравнения (3 часа).**

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

#### **Блок 3. Системы уравнений (3 часа).**

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

**Контрольная работа по теме 3 «Уравнения и системы уравнений» (1 час).**

### ТЕМА 4. Неравенства (6 часов)

#### **Блок 1. Числовые неравенства (2 часа).**

Свойства числовых неравенств. Оценка значений выражений.

#### **Блок 2. Решение неравенств с одной переменной и их систем (3 часа).**

Решение неравенств с одной переменной. Решение систем неравенств с одной переменной. Решение совокупностей неравенств с одной переменной.

**Контрольная работа по теме 4 «Решение неравенств с одной переменной и их систем» (1 час).**

**ТЕМА 5. Функции и их графики (8 часов)**

**Блок 1. Элементарные функции, их свойства и графики (3 часа).**

Функции  $y = kx + b$ ,  $y = |x|$ ,  $y = x^2$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = x^3$ ,  $y = x^{-1}$ ,  $y = x^{-2}$

**Блок 2. Преобразование графиков функций (4 часа).**

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

**Контрольная работа по теме 5 «Графики» (1 час).**

**ТЕМА 6. Четырехугольники (10 часов)**

**Блок 1. Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция (5 часов).**

Определения, свойства, признаки фигур.

**Блок 2. Площади многоугольников (4 часа).**

Площадь многоугольника. Основные свойства площади. Площади параллелограмма, треугольника, трапеции, ромба. Теорема Пифагора.

**Контрольная работа по теме 6 «Четырехугольники» (1 час).**

**ТЕМА 7. Подобные треугольники (6 часов)**

**Блок 1. Признаки подобия треугольников (2 часа).**

Определение подобных треугольников. Признаки подобия треугольников. Теорема об отношении площадей подобных треугольников. Применение подобия к доказательству теорем и решению задач.

**Блок 2. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника (3 часа).**

Метрические соотношения в прямоугольном треугольнике.

**Контрольная работа по теме 7 «Подобие треугольников» (1 час).**

**ТЕМА 8. Окружность (8 часов)**

**Блок 1. Измерения углов, связанных с окружностью. Метрические соотношения в окружности (3 часа).**

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

**Блок 2. Вписанная и описанная окружность (4 часа).**

Четыре замечательные точки треугольника. Вписанная и описанная окружности. Вне-вписанная окружность.

**Контрольная работа по теме 8 «Окружность» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

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

№	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 уравнений</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Уравнения	4	2	2		4	5
Блок 2	Системы уравнений	5	2	3		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 1 «Уравнения и их системы»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Рациональные неравенства и их системы</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Неравенства	4	2	2		4	5
Блок 2	Системы и совокупности неравенств	5	2	3		4	3
	<b>Контрольная работа по теме 2 «Системы и совокупности неравенств»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Векторы и метод координат</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Векторы	4	2	2		4	5
Блок 2	Метод координат	3	1	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 3 «Решение задач методом координат»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Числовые функции</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Функции	2	1	1		3	5
Блок 2	Степенные функции с рациональным показателем	5	2	3		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4 «Степенные функции с рациональным показателем»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Соотношения между сторонами и углами треугольника</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Синус, косинус, тангенс и котангенс угла	3	1	2		3	5
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	4	2	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 5 «Соотношения между сторонами и углами треугольника»</b>	1			1		
<b>Тема 6</b>	<b>Последовательности</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

Блок 1	Последовательность и арифметическая прогрессия	4	2	2		3	5
Блок 2	Геометрическая прогрессия	3	1	2		3	5
	<b>Контрольная работа по теме 6 «Прогрессии»</b>	1			1		
<b>Тема 7</b>	<b>Элементы приближенных вычислений, комбинаторики и статистики</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Приближение чисел	1	1			4	5
Блок 2	Описательная статистика и комбинаторика.	1		1		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 7 «Элементы приближенных вычислений, комбинаторики и статистики»</b>	1			1		
<b>Тема 8</b>	<b>Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Блок 1	Правильные многоугольники	3	1	2		3	5
Блок 2	Длина окружности и площадь круга	3	1	2		3	5
	<b>Контрольная работа по теме 8 «Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга»</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>23</b>	<b>31</b>	<b>10</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9 класс

### ТЕМА 1 Уравнения и системы уравнений (10 часов)

#### **Блок 1. Уравнения (4 часа).**

Уравнения высших степеней.

#### **Блок 2. Системы уравнений (5 часов).**

Виды систем уравнений и способы их решений. Графическое решение систем уравнений. Решение текстовых задач.

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

### ТЕМА 2. Рациональные неравенства и их системы (10 часов)

#### **Блок 1. Неравенства (4 часа).**

Рациональные неравенства. Неравенства с модулем.

#### **Блок 2. Системы и совокупности неравенств (5 часов).**

Множества и операции над ними. Системы и совокупности неравенств.

**Контрольная работа по теме 2 «Системы и совокупности неравенств» (1 час).**

### ТЕМА 3. Векторы и метод координат (8 часов)

#### **Блок 1. Векторы (4 часа).**

Определение вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Применение векторов к решению задач различной направленности.

#### **Блок 2. Метод координат (3 часа).**

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

**Контрольная работа по теме 3 «Решение задач методом координат» (1 час).**

### ТЕМА 4. Числовые функции (8 часов)

#### **Блок 1. Функции (2 часа).**

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

#### **Блок 2. Степенные функции с рациональным показателем (5 часов).**

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

**Контрольная работа по теме 4 «Степенные функции с рациональным показателем» (1 час).**

### ТЕМА 5. Соотношения между сторонами и углами треугольника (8 часов).

#### **Блок 1. Синус, косинус, тангенс и котангенс угла (3 часа)**

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

#### **Блок 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника (4 часа).**



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

**Контрольная работа по теме 5 «Соотношения между сторонами и углами треугольника» (1 час).**

### **ТЕМА 6. Последовательности (8 часов)**

**Блок 1. Последовательность и арифметическая прогрессия (4 часа).**

Последовательности. Арифметическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена, характеристическое свойство. Формула суммы  $n$  первых членов.

**Блок 2. Геометрическая прогрессия (3 часа).**

Геометрическая прогрессия. Формула  $n$ -го члена, характеристическое свойство. Формула суммы  $n$  первых членов. Бесконечная убывающая геометрическая прогрессия.

**Контрольная работа по теме 6 «Прогрессии» (1 час).**

### **ТЕМА 7. Элементы приближенных вычислений, комбинаторики и статистики (3 часа)**

**Блок 1. Приближение чисел (1 час).**

Абсолютная и относительная погрешности приближения. Приближение суммы и разности. Приближение произведения и частного. Приближенные вычисления и калькулятор.

**Блок 2. Описательная статистика и комбинаторика (1 час).**

Способы представления и характеристики числовых данных. Комбинаторные правила.

**Контрольная работа по теме 7 «Элементы приближенных вычислений, комбинаторики и статистики» (1 час).**

### **ТЕМА 8. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга (7 часов)**

**Блок 1. Правильные многоугольники (3 часа).**

Правильные многоугольники. Вписанные и описанные правильные многоугольники. Формулы для вычисления площади правильного многоугольника, его стороны, радиусов вписанной и описанной окружностей.

**Блок 2. Длина окружности и площадь круга (3 часа).**

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

**Контрольная работа по теме 8 «Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

**10 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 10 КЛАССА**

№	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>Общие свойства уравнений и неравенств</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>5</b>
Блок 1	Уравнение с одной переменной	1		1		3	5
Блок 2	Неравенства с одной переменной	2	1	1		3	5
	<b>Контрольная работа по теме 1 «Общие свойства уравнений и неравенств»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Корень и степень. Иррациональные уравнения и неравенства</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Корень натуральной степени	3	1	2		3	5
Блок 2	Иррациональные уравнения и неравенства	3	1	2		4	4
	<b>Контрольная работа по теме 2 «Корень и степень. Иррациональные уравнения и неравенства»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Тригонометрия</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции	6	3	3		4	5
Блок 2	Тригонометрические уравнения и неравенства, их системы	5	2	3		4	4
	<b>Контрольная работа по теме 3 «Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Параллельность и перпендикулярность в пространстве</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Геометрия на плоскости	1		1		3	5
Блок 2	Параллельность в пространстве	5	2	3		4	5
Блок 3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	5	2	3		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4 «Параллельность и перпендикулярность в пространстве»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Производная функции и ее применение</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Блок 1	Предел и непрерывность функции	2	1	1		3	5
Блок 2	Производная функции	4	2	2		4	5
Блок 3	Применение производной	5	2	3		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 5 «Производная функции и ее применение»</b>	1			1		
<b>Тема 6</b>	<b>Первообразная и интегралы</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Первообразная и неопределенный интеграл	3	1	2		4	5
Блок 2	Определенный интеграл	3	1	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 6 «Неопределенный и определенный интегралы»</b>	1			1		
<b>Тема 7</b>	<b>Декартовы координаты и векторы в пространстве</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Векторный метод в пространстве	3	1	2		3	5
Блок 2	Координатный метод в пространстве	4	2	2		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 7 «Векторный и координатный методы в пространстве»</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>9</b>		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 10 класс

### ТЕМА 1. Общие свойства уравнений и неравенств (4 часа)

#### **Блок 1. Уравнения с одной переменной (1 час).**

Равносильность и следование уравнений.

#### **Блок 2. Неравенства с одной переменной (2 часа).**

Решение дробно-рациональных неравенств методом интервалов. Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль.

**Контрольная работа по теме 1 «Общие свойства уравнений и неравенств» (1 час).**

### ТЕМА 2. Корень и степень. Иррациональные уравнения и неравенства (7 часов)

#### **Блок 1. Корень натуральной степени (3 часа).**

Обобщение понятия степени. Понятие корня степени  $n$ . Свойства корней четной и нечетной степеней. Преобразования степенных и иррациональных выражений.

#### **Блок 2. Иррациональные уравнения и неравенства (3 часа).**

Иррациональные уравнения и неравенства.

**Контрольная работа по теме 2 «Корень и степень. Иррациональные уравнения и неравенства» (1 час).**

### ТЕМА 3. Тригонометрия (12 часов)

#### **Блок 1. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции (6 часов).**

Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс, котангенс угла. Свойства тригонометрических функций. Формулы тригонометрии. Тригонометрические функции: свойства, график. Обратные тригонометрические функции: свойства и график. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

#### **Блок 2. Тригонометрические уравнения и неравенства, их системы (5 часов).**

Решение основных типов тригонометрических уравнений. Метод введения вспомогательного аргумента. Тригонометрические уравнения с исследованием ОДЗ. Уравнения смешанного типа. Тригонометрические неравенства.

**Контрольная работа по теме 3 «Тригонометрические уравнения, неравенства и их системы» (1 час).**

### ТЕМА 4. Параллельность и перпендикулярность в пространстве (12 часов)

#### **Блок 1. Геометрия на плоскости (1 час).**

Взаимное расположение прямых и точек на плоскости. Треугольники и многоугольники. Многоугольники с самопересечениями. Поворотная геометрия.

#### **Блок 2. Параллельность в пространстве (5 часов).**

Классификация взаимного расположения прямых в пространстве. Признак параллельности прямых. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Теоремы о параллельных прямых и плоскостях. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости. Построение сечений.

#### **Блок 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (5 часов).**

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.

Признак перпендикулярности плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояния в пространстве: от точки до фигуры, между фигурами, между скрещивающимися прямыми.

**Контрольная работа по теме 4 «Параллельность и перпендикулярность в пространстве» (1 час).**

### **ТЕМА 5. Производная функции и ее применение (12 часов)**

**Блок 1. Предел и непрерывность функции (2 часа).**

Предел функции. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Вычисление пределов. Асимптоты графиков функции. Непрерывность функций в точке и на промежутке.

**Блок 2. Производная функции (4 часа).**

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Физический, геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции.

**Блок 3. Применение производной (5 часов).**

Уравнение касательной. Исследование функции с помощью производной. Вторая производная. Физический смысл второй производной. Построение графиков функций с помощью производной.

**Контрольная работа по теме 5 «Производная функции и ее применение» (1 час).**

### **ТЕМА 6. Первообразная и интегралы (7 часов)**

**Блок 1. Первообразная и неопределенный интеграл (3 часа).**

Первообразная. Неопределенный интеграл. Неопределенные интегралы элементарных функций. Основные свойства неопределенного интеграла.

**Блок 2. Определенный интеграл (3 часа).**

Площадь криволинейной трапеции. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Нахождение площадей и длин кривых. Решение физических задач.

**Контрольная работа по теме 6 «Неопределенный и определенный интегралы» (1 час).**

### **ТЕМА 7. Декартовы координаты и векторы в пространстве (8 часов)**

**Блок 1. Векторный метод в пространстве (3 часа).**

Векторы в пространстве. Скалярное произведение векторов. Компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.

**Блок 2. Координатный метод в пространстве (4 часа).**

Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора в пространстве. Линейные операции, скалярное произведение, проекция вектора. Декартовы прямоугольные координаты точки. Простейшие задачи в координатах. Уравнение

плоскости и прямой. Углы между прямыми и плоскостями в координатах. Расстояние от точки до плоскости в координатах.

**Контрольная работа по теме 7 «Векторный и координатный метод в пространстве» (1 час).**

**Итоговая контрольная работа (2 часа).**

**11 класс [64 часа, 2 часа в неделю]****УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАССА**

№	Наименование разделов и тем	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
<b>Тема 1</b>	<b>Логарифмическая и показательная функции</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Показательная функция	5	2	3		4	5
Блок 2	Логарифмическая функция	6	3	3		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 1 «Логарифмическая и показательная функции»</b>	1			1		
<b>Тема 2</b>	<b>Комплексные числа</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Комплексные числа и действия над ними	2	1	1		4	5
Блок 2	Различные формы записи комплексных чисел	1	1			4	5
	<b>Контрольная работа по теме 2 «Комплексные числа»</b>	1			1		
<b>Тема 3</b>	<b>Теория вероятностей</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Определения вероятностей	2	1	1		4	5
Блок 2	Независимые события	1		1		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 3 «Теория вероятностей»</b>	1			1		
<b>Тема 4</b>	<b>Многогранники</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Многогранники	4	2	2		3	5
Блок 2	Площади боковых и полных поверхностей, объемы многогранников	5	1	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 4 «Многогранники»</b>	1			1		
<b>Тема 5</b>	<b>Тела вращения</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Тела вращения	4	2	2		3	5
Блок 2	Площади боковых и полных поверхностей, объемы тел вращения	5	1	4		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 5 «Тела вращения»</b>	1			1		
<b>Тема 6</b>	<b>Уравнения и неравенства</b>	<b>10</b>		<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Уравнения и неравенства	4		4		4	5
Блок 2	Задачи с параметрами	5		5		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 6 «Уравнения и неравенства»</b>	1			1		

<b>Тема 7</b>	<b>Избранные вопросы планиметрии</b>	<b>10</b>		<b>9</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Блок 1	Решение треугольников	4		4		4	5
Блок 2	Четырехугольники и окружности	5		5		4	5
	<b>Контрольная работа по теме 7 «Избранные вопросы планиметрии»</b>	1			1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>4</b>			<b>4</b>		
	<b>Итого:</b>	<b>64</b>	<b>14</b>	<b>39</b>	<b>11</b>		



## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 класс

### ТЕМА 1. Логарифмическая и показательная функции (12 часов)

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

Показательная функция: свойства, график. Показательные уравнения и неравенства.

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

Логарифм: определение, свойства. Логарифмическая функция: свойства, график. Логарифмические уравнения и неравенства. Метод рационализации (метод замены множителей).

**Контрольная работа по теме 1 «Логарифмическая и показательная функции» (1 час).**

### ТЕМА 2. Комплексные числа (4 часа)

#### **Блок 1. Комплексные числа и действия над ними (2 часа).**

Определение комплексных чисел. Алгебраическая форма записи и арифметические действия с комплексными числами.

#### **Блок 2. Различные формы записи комплексных чисел (1 час).**

Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма записи. Действия в тригонометрической форме.

**Контрольная работа по теме 2 «Комплексные числа» (1 час).**

### ТЕМА 3. Теория вероятностей (4 часа)

#### **Блок 1. Определения вероятности (2 часа).**

Случайные события. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Условная вероятность.

#### **Блок 2. Независимые события (1 час).**

Независимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

**Контрольная работа по теме 3 «Теория вероятностей» (1 час).**

### ТЕМА 4. Многогранники (10 часов)

#### **Блок 1. Многогранники (4 часа).**

Призма. Параллелепипед. Пирамида. Усеченная пирамида. Правильные многогранники.

#### **Блок 2. Площади боковых и полных поверхностей, объемы многогранников (5 часов).**

Площади боковых и полных поверхностей многогранников: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды. Понятие объема. Объемы: призмы, параллелепипеда, пирамиды, усеченной пирамиды. Равновеликие тела. Площади поверхностей и объемы подобных тел.

**Контрольная работа по теме 4 «Многогранники» (1 час).**

### ТЕМА 5. Тела вращения (10 часов)

#### **Блок 1. Тела вращения (4 часа).**

Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы. Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды. Шар. Сечение шара плоскостью. Касательная плоскость к шару. Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. Части шара: шаровой сектор, шаровой слой, шаровой сегмент.  
**Блок 2. Площади боковых и полных поверхностей, объемы тел вращения (5 часов).**

Площадь боковой и полной поверхности: цилиндра, конуса, шара, частей шара. Объемы: цилиндра, конуса, шара, частей шара.

**Контрольная работа по теме 5 «Тела вращения» (1 час).**

### **ТЕМА 6. Уравнения и неравенства (10 часов)**

**Блок 1. Уравнения и неравенства (4 часа).**

Общие методы решения уравнений и неравенств. Иррациональные уравнения и неравенства. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с модулем.

**Блок 2. Задачи с параметром (5 часов)**

Нестандартные задачи, связанные с уравнениями и неравенствами. Методы решения задач с параметрами.

**Контрольная работа по теме 6 «Уравнения и неравенства» (1 час).**

### **ТЕМА 7. Избранные вопросы планиметрии (10 часов)**

**Блок 1. Решение треугольников (4 часа).**

Решение треугольников. Вычисление биссектрис и медиан треугольника. Формула Герона и другие формулы для площади треугольника.

**Блок 2. Четырехугольники и окружности (5 часов).**

Площади различных фигур. Свойства и признаки вписанных и описанных четырехугольников. Углы в окружности. Метрические соотношения в окружности.

**Контрольная работа по теме 7 «Избранные вопросы планиметрии» (1 час).**

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

### 3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в постоянных группах, сформированных по возрастному принципу из учащихся, прошедших конкурсный отбор (особые математические заслуги или двухступенчатый конкурсный отбор, состоящий из письменного экзамена и устного собеседования).

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

### 4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

#### Алгебра

1. <http://mmmf.msu.ru/archive/> – архив Малый Мехмат МГУ
2. <http://www.p.oblems.ru/> – интернет – проект «Задачи»
3. <https://www.mccme.ru> – Московский центр непрерывного математического образования
4. Генкин, С.А., И.В. 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/ 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. Сборник задач для поступающих во втузы. Под редакцией М.И. Сканави. – Оникс, 2013. – 608 с.
15. Сгибнев, А.И. Делимость и простые числа. – М.: МЦНМО, 2017. – 120 с.
16. Спивак, А.В. Тысяча и одна задача по математике. 5-7 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ А.В. Спивак. – М.: Просвещение, 2018. – 201 с.
17. Чулков, П.В. Арифметические задачи. – М.: МЦНМО, 2017. – 64 с.
18. Юрченко, Е.В., Юрченко, Е. Е. Уравнения с параметром и нестандартные задачи класс. – М.: МЦНМО, 2017. – 86с.

## 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/Э.Н. Балаян. – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 233 с.
5. Блинков Ю.А. Геометрия. Задачи на построения. – М.: МЦНМО, 2016. – 155с.
6. Блинков, Ю.А., Горская, Е.С. Вписанные углы. – М.: МЦНМО, 2017. – 168с.
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.: И.Ф. Шарыгин. – М.: 2012. – 464 с.
10. Геометрия. Учебник для 10-11 классов. Авт.: Погорелов А.В. – 13-е изд.: 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/ Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Барханский. – М.: Просвещение, 2019. – 271 с.
15. Зив, Б.Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ Б. Г. Зив, В. М. Мейлер, А. Г. Барханский. – М.: Просвещение, 2019. – 271 с.
16. Прасолов, В.В. Задачи по геометрии. 10 класс. – М.: МЦНМО, 2019. – 96 с.
17. Прасолов, В.В. Решение задач повышенной сложности по геометрии. 7-9 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций/ В.В. Прасолов. – М.: Просвещение, 2019. – 239 с.
18. Прасолов, В.В., Шарыгин, И.Ф. Задачи по стереометрии. (Выпуск 19 серии "Библиотека математического кружка"). – М., Наука, 1989. — 288 с.
19. Прасолов, В.В. Задачи по планиметрии. – М.: МЦНМО, 2019. – 640 с.
20. Сгибнев, А.И. Геометрия на подвижных чертежах. – М.: МЦНМО, 2019. – 184 с

## 5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

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

#### 7 класс

1. (12 баллов) Решить уравнение  $|2x - 1| = 5x - 10$
2. (12 баллов) Упростить  $\frac{a+b}{a^2 - 4b + 4a - b^2} * \frac{16 - b^2 - a^2 - 2ab}{a^2 + ab}$
3. (12 баллов) Одно число на 140 меньше другого; 60% большего числа на 64 больше 70% меньшего числа. Найти эти числа.
4. (12 баллов) Построить график функции  $y = \frac{4x^2 + x^3}{x + 4}$
5. (14,08 баллов) В треугольнике ABC проведены медиана BM и высота BH. Известно, что AC=84 и BC=BM. Найти AH.

18,63-37,24 удовлетворительно

37,25-49,66 хорошо

49,67-**62,08** отлично

#### 8 класс

##### Вариант 1

1. (10 баллов) Найти значение выражения  $\left( \frac{12 + 6\sqrt{3}}{\sqrt{3} + \sqrt{12 + 6\sqrt{3}}} + \frac{12 - 6\sqrt{3}}{\sqrt{3} - \sqrt{12 - 6\sqrt{3}}} \right)^2$ ;
2. (10 баллов) Решить графически систему уравнений  $\begin{cases} y = \frac{2+x}{x-1} \\ y = 3x-2 \end{cases}$ ;
3. (10 баллов) Из сосуда объёмом 10 л, наполненного кислотой, вылили несколько литров и долили сосуд водой; затем опять вылили столько же литров раствора и опять долили водой. После этого в сосуде осталось 6,4 л чистой кислоты. Сколько кислоты было вылито в первый и во второй раз?
4. (12,08 баллов) Найдите все значения параметра a, при каждом из которых не существует ни одного значения x, при котором бы выполнялось равенство  $x^2 + 2ax + 4a \leq 0$ .
5. (10 баллов) Через точки A и C угла ABC проведены прямые, перпендикулярные сторонам угла и пересекающиеся в точке D внутри угла. Докажите, что около четырёхугольника ABCD можно описать окружность.
6. (10 баллов) Постройте треугольник по углу B и стороне AC, если известно, что AB:BC=3:1.

20 – 37 – удовлетворительно

38 – 49 – хорошо

50 – **62,08** – отлично

**8 класс**  
**Вариант 2**

1. (12 баллов) Решить уравнение  $\frac{2x+7}{x^2+5x-6} + \frac{3}{x^2+9x+18} = \frac{1}{x+3}$
2. (12 баллов) Упростить  $\frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}-1} - \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{\sqrt{2}+1}+1}$
3. (12 баллов) Решить систему неравенств  $\begin{cases} 7(3x+2) - 3(7x+2) \geq 2x \\ (x-5)(x+8) \leq 0 \end{cases}$
4. (12 баллов) Построить график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$  и определить при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y=a$  имеет с графиком функции ровно одну общую точку.
5. (14,08 баллов) Найдите площадь трапеции, диагонали которой равны 15 и 7, а средняя линия равна 10.

18,63-37,24 удовлетворительно  
37,25-49,66 хорошо  
49,67-**62,08** отлично

**9 класс**

1. (12 баллов) Решить уравнение  $\frac{2x+7}{x^2+5x-6} + \frac{3}{x^2+9x+18} = \frac{1}{x+3}$
2. (12 баллов) Упростить  $\left(\frac{a^{2n-1}b^{3n+2}}{c^{3-n}}\right)^4 * \left(\frac{a^{1-n}b^{2-2n}}{c^{3n+1}}\right)^3 * \left(\frac{1}{b^{2n-1}}\right)^3 * \left(\frac{c^{n+3}}{a^{n-1}}\right)^5$
3. (12 баллов) Найти  $tg \alpha$ , если  $\cos \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$ ,  $\alpha \in \left(\frac{3\pi}{2}; 2\pi\right)$
4. (12 баллов) Построить график функции  $y = \frac{x^4 - 13x^2 + 36}{(x-3)(x+2)}$  и определить при каких значениях параметра  $a$  прямая  $y=a$  имеет с графиком функции ровно одну общую точку.
5. (14,08 баллов) Из вершины прямого угла  $C$  треугольника  $ABC$  проведена высота  $CP$ . Радиус окружности, вписанной в треугольник  $BSP$ , равен 8, тангенс угла  $BAC$  равен  $\frac{4}{3}$ . Найдите радиус вписанной окружности треугольника  $ABC$ .

18,63-37,24 удовлетворительно  
37,25-49,66 хорошо  
49,67-**62,08** отлично

### 10 класс

1. (10 баллов) Решите уравнение  $\sqrt{3x^2 - 25x + 51} = 7 - 2x$
2. (10 баллов) Докажите тождество  $\frac{1 - 2\sin^2 \alpha}{1 + \sin 2\alpha} = \frac{1 - \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg} \alpha}$ .
3. (8 баллов) Решите неравенство  $\frac{|x-3|}{x-3} \leq 5 - x^2$ .
4. (12 баллов) К графику функции  $y = 3x - x^2$  проведены две касательные. Первая касательная проведена в точке на графике с абсциссой  $x_0 = 2$ , вторая – в точке максимума данной функции. Найдите площадь треугольника, образованного осью ординат и этими касательными.
5. (10 баллов) Найдите все решения уравнения  $2\cos 2x - 4\cos x = 1$ , удовлетворяющие неравенству  $\sin x \geq 0$
6. (12,08 баллов) Найдите площадь фигуры ограниченной линиями  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $x = 0$  и  $x = \frac{\pi}{2}$ .

20 – 37 – удовлетворительно

38 – 49 – хорошо

50 – **62,08** – отлично

### 11 класс

1. (9 баллов) Решите уравнение  $2^x - 8 = \sqrt{27 - 3^x}$ .
2. (9 баллов) Решите неравенство  $\frac{(\log_2 x - 1)(x^2 - 5x + 6)}{(2x + 1)^2} \geq 0$
3. (9 баллов) Решите уравнение  $3\sin^2 x - 3\sin x \cos x + 4\cos^2 x = 2$ . Укажите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{4}\right]$ .
4. (8 баллов) Найти действительную и мнимую части, модуль и аргумент комплексного числа  $z = \frac{(1 + i\sqrt{3})^6}{i}$ .
5. (8 баллов) Из последовательности чисел  $1, 2, \dots, 10$  наугад берут 2 числа. Какова вероятность события  $A = \{\text{одно из чисел меньше } 4, \text{ а другое больше } 4\}$ ?
6. (9 баллов) В основании пирамиды лежит треугольник со сторонами  $3\sqrt{3}$ ,  $11$  и углом в  $30$  градусов между ними. Все боковые рёбра пирамиды равны  $8$ . Найдите объём пирамиды.
7. (10 баллов) При каких значениях параметра  $a$  решением неравенства  $\frac{(x + 11)(a - 2x)}{2x + 4} < 0$  является множество  $(-11, -2) \cup (8, +\infty)$ ?

19-37 - удовлетворительно

38-49 - хорошо

50-62 - 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.