

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского научного и инженерно-технического творчества»
города Невинномысска**

СОГЛАСОВАНО
Педагогическим советом
протокол №1
от «29» августа 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
А.А. Белицкая
«29» августа 2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная программа
естественнонаучной направленности
МАТЕМАТИКА**

7-11 класс

Срок реализации программы 5 лет

Автор-составитель:
Румянцев А.Н. канд. техн. наук
Белозорова В.Г. учитель выс. кат.
Вишневская С.Г. педагог
Счастливецова С.Н. педагог

Невинномысск, 2022

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 7-11 классов образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – ОЦФ).

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 ОЦФ, 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 образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко в 7-11 классах (далее – учащиеся) по математике.

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 (химия, физика, программирование, робототехника) и осуществление научной и исследовательской деятельности в этих областях.

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. Данная программа является продолжением обучения по курсу «Математика» 5-6 класс, имеет с программой указанного курса взаимосвязи и единую логику построения курса.

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 – 5 лет.

Общий объем программы – 832 часа.

Продолжительность учебного года – 32 недели.

Формы и режим занятий

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 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 9-11 классах 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;
- подготовленность к индивидуальной и научно-исследовательской деятельности;

- особый уровень отношения к математике как к фундаментальной основе естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- выбор учащимися математики 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 – 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 [128 часов, 4 часа в неделю]**2УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАССА**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
Тема 1	Математический язык. Математическая модель	16	4	11	1		
Блок 1	Числовые и буквенные выражения	4	1	3		3	5
Блок 2	Математический язык	2	1	1		3	5
Блок 3	Линейные уравнения с одной переменной и уравнения, сводящиеся к ним	9	2	7		4	5
	Контрольная работа по теме «Линейные уравнения»	1			1		
Тема 2	Одночлены. Многочлены	34	7	26	1		
Блок 1	Одночлены	6	1	5		3	2
Блок 2	Многочлены	8	2	6		3	2
Блок 3	Разложение многочленов на множители	19	4	15		4	3
	Контрольная работа по теме «Разложение многочленов на множители»	1			1		
Тема 3	Основы планиметрии	26	10	15	1	4	3
Блок 1	Треугольники	12	4	8		4	3
Блок 2	Параллельные прямые	4	2	2		4	3
Блок 3	Соотношение между углами и сторонами треугольника	9	4	5		4	3
	Контрольная работа по теме «Основы планиметрии»	1			1		
Тема 4	Функции	20	4	15	1		
Блок 1	Линейная функция	5	1	4		3	5
Блок 2	Обратная функция	6	1	5		4	5
Блок 3	Степенная функция с натуральным показателем	8	2	6		4	5
	Контрольная работа по теме «Функции»	1			1		
Тема 5	Системы уравнений и решение текстовых задач	20	4	15	1		
Блок 1	Системы линейных уравнений с двумя переменными	8	2	6		4	4

Блок 2	Решение текстовых задач	11	2	9		5	5
	Контрольная работа по теме «Решение текстовых задач»	1			1		
Тема 6	Геометрические построения	8	3	4	1		
Блок 1	Геометрические построения	7	3	4		5	3
	Контрольная работа по теме «Треугольник»	1			1		
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого	128	32	86	10		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7 класс

ТЕМА 1. Математический язык. Математическая модель (16 часов).

Блок 1. Числовые и буквенные выражения (4 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 (9 часов).

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» (1 час).

ТЕМА 2. Одночлены. Многочлены (34 часа).

Блок 1. Одночлены (6 часов).

Степень с натуральным показателем. Действия с одночленами.

Блок 2. Многочлены (8 часов).

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

Блок 3. Разложение многочленов на множители (19 часов).

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» (1 час).

ТЕМА 3. Основы планиметрии (26 часов).

Блок 1. Треугольники (12 часов).

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

Блок 2. Параллельные прямые (4 часов).

Параллельные прямые. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых.

Блок 3. Соотношения между сторонами и углами треугольника (9 часов).

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» (1 час).

ТЕМА 4. Функции (20 часов).

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 (8 часов).

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» (1 час).

ТЕМА 5. Системы уравнений и решение текстовых задач (20 часов).

Блок 1. Системы линейных уравнений с двумя переменными (8 часов).

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

Блок 2. Решение текстовых задач (11 часов).

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

Контрольная работа по теме «Решение текстовых задач» (1 час).

ТЕМА 6. Геометрические построения (8 часов).

Блок 1. Геометрические построения (7 часов).

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» (1 час).

Итоговая контрольная работа (4 часа).

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.
Тема 1	Преобразования алгебраических выражений	16	4	11	1		
Блок 1	Алгебраические дроби	10	2	8		4	3
Блок 2	Многочлены	5	2	3		4	3
	Контрольная работа по теме «Преобразования алгебраических выражений»	1			1		
Тема 2	Квадратные корни	18	4	13	1		
Блок 1	Квадратный корень и его свойства	7	2	5		3	5
Блок 2	Преобразование выражений, содержащих квадратные корни	10	2	8		5	3
	Контрольная работа по теме «Преобразование выражений, содержащих квадратные корни»	1			1		
Тема 3	Уравнения и системы уравнений	22	7	14	1		
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
	Контрольная работа по теме «Уравнения и системы уравнений»	1			1		
Тема 4	Неравенства	14	4	9	1		
Блок 1	Числовые неравенства	6	2	4		3	5
Блок 2	Решение неравенств с одной переменной и их систем	7	2	5		4	3
	Контрольная работа по теме «Решение неравенств»	1			1		
Тема 5	Функции и их графики	6	2	3	1		
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
	Контрольная работа по теме «Преобразование графиков функций»	1			1		
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	80	21	50	9		

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.
Тема 1	Четырехугольники	18	5	12	1		
Блок 1	Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция	8	2	6		4	5
Блок 2	Площади многоугольников	9	3	6		3	5
	Контрольная работа по теме «Четырехугольники»	1			1		
Тема 2	Подобные треугольники	14	4	9	1		
Блок 1	Признаки подобия треугольников	7	2	5		4	3
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	6	2	4		4	5
	Контрольная работа по теме «Подобие»	1			1		
Тема 3	Окружность	12	4	7	1		
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
	Контрольная работа по теме «Окружность»	1			1		
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	48	13	28	7		

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.

Вневписанная 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.
Тема 1	Уравнения и системы неравенств	32	9	22	1		
Блок 1	Уравнения	14	4	10		4	3
Блок 2	Системы уравнений	17	5	12		4	3
	Контрольная работа по теме «Уравнения и системы уравнений»	1			1		
Тема 2	Числовые функции	38	12	24	2		
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
	Контрольная работа по теме «Функции»	2			2		
Тема 3	Рациональные неравенства и системы	26	8	17	1		
Блок 1	Неравенства	12	4	8		4	3
Блок 2	Системы и совокупности неравенств	13	4	9		4	3
	Контрольная работа по теме «Рациональные неравенства и системы»	1			1		
Тема 4	Последовательности	20	8	11	1		
Блок 1	Последовательности	8	4	4		5	5
Блок 2	Прогрессии	11	4	7		3	5
	Контрольная работа по теме «Последовательности»	1			1		
Тема 5	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	8	4	3	1	3	5
Блок 1	Элементы комбинаторики	3	2	1		3	5
Блок 2	Элементы теории вероятностей	4	2	2		3	5
	Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики и	1			1		

	теории вероятностей»						
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	128	41	77	10		

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.
Тема 1	Векторы и метод координат	14	5	8	1		
Блок 1	Векторы	6	2	4		4	5
Блок 2	Метод координат	7	3	4		4	5
	Контрольная работа по теме «Решение геометрических задач координатным методом»	1			1		
Тема 2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	14	5	8	1		
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
	Контрольная работа по теме «Соотношения между сторонами и углами треугольника»	1			1		
Тема 3	Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга	14	4	9	1		
Блок 1	Правильные многоугольники	9	3	6		4	3
Блок 2	Длина окружности и площадь круга	4	1	3		3	5
	Контрольная работа по теме «Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга»	1			1		
Тема 4	Движения	8	3	4	1		
Блок 1	Виды симметрий	2	1	1		4	2
Блок 2	Движения	5	2	3		4	2
	Практическая работа «Симметрия. Движение»	1			1		
Тема 5	Решение задач повышенного уровня сложности	10	0	9	1		
Блок 1	Решение задач повышенного уровня сложности	9	0	9		5	4
	Контрольная работа по теме «Решение задач повышенного	1			1		

	уровня сложности»						
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	64	17	38	9		

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).

10 КЛАСС [128 часов, 4 часа в неделю]**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 10 КЛАССА****АЛГЕБРА**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
Тема 1	Общие свойства уравнений и неравенств	8	2	5	1		
Блок 1	Общие свойства уравнений и неравенств	7	2	5		3	5
	Контрольная работа по теме «Общие свойства уравнений и неравенств»	1			1		
Тема 2	Многочлены	20	6	13	1		
Блок 1	Целые числа	7	3	4		4	3
Блок 2	Многочлены	12	3	9		3	3
	Контрольная работа по теме «Многочлены»	1			1		
Тема 3	Тригонометрия	34	11	21	2		
Блок 1	Тригонометрические формулы	8	2	6		3	5
Блок 2	Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции	7	3	4		4	5
	Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции»	1			1		
Блок 3	Тригонометрические уравнения и неравенства, их системы	17	6	11		4	4
	Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства»	1			1		
Тема 4	Корень, степень, логарифм	34	10	22	2		
Блок 1	Корень натуральной степени	11	4	7		3	5
	Контрольная работа по теме «Корень натуральной степени»	1			1		
Блок 2	Логарифмическая и показательная функция	21	6	15		4	5
	Контрольная работа по теме «Логарифмическая и показательная функции»	1			1		
Тема 5	Предел и непрерывность функции	16	6	9	1		

Блок 1	Предел последовательности	6	3	3		4	5
Блок 2	Предел и непрерывность функции	9	3	6		3	5
	Контрольная работа «Предел функции и непрерывность»	1			1		
Тема 6	Производная функции	12	4	7	1	3	5
Блок 1	Производная функции	11	4	7			
	Контрольная работа по теме «Производная функции»	1			1		
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	128	39	77	12		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 10 класс

АЛГЕБРА

ТЕМА 1. Общие свойства уравнений и неравенств (8 часов).

Блок 1. (7 часов) Равносильность уравнений и неравенств. Составление цепочки следствий, анализ причин и потерь, приобретения корней. Решение дробно-рациональных неравенств методом интервалов. Решение уравнений и неравенств, содержащих модуль.

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

ТЕМА 2. Многочлены (20 часа).

Блок 1. Целые числа (7 часов).

Решение задач перебором остатков, в том числе используя свойства простых чисел. Решение задач на делимость и признаки делимости. Решение линейных уравнений с двумя неизвестными в целых числах. Решение простейших уравнений в целых числах. Основная теорема арифметики.

Блок 2. Многочлены (12 часов).

Метод неопределенных коэффициентов. Теорема о делении многочленов с остатком. Выделение целой части алгебраической дроби. Теорема Виета для уравнений высших степеней.

Контрольная работа по теме «Многочлены» (1 час).

ТЕМА 3. Тригонометрия (34 часа).

Блок 1. Тригонометрические формулы (8 часов).

Тригонометрическая окружность. Единицы измерения углов. Синус, косинус, тангенс, котангенс. Свойства тригонометрических функций. Формулы тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений в соответствии с поставленной задачей.

Блок 2. Тригонометрические функции и обратные тригонометрические функции (7 часов).

Тригонометрические функции: свойства, график. Обратные тригонометрические функции: свойства и график. Преобразования выражений, содержащих обратные тригонометрические функции.

Контрольная работа по теме «Тригонометрические функции» (1 час).

Блок 3. Тригонометрические уравнения и неравенства, их системы (17 часов).

Решение основных типов тригонометрических уравнений. Метод введения вспомогательного аргумента. Тригонометрические уравнения с исследованием ОДЗ. Уравнения смешанного типа. Тригонометрические неравенства. Системы тригонометрических уравнений и неравенств. Уравнения и системы уравнений с параметром.

Контрольная работа по теме «Тригонометрические уравнения и неравенства» (1 час).

ТЕМА 4. Корень, степень, логарифм (34 часа).

Блок 1. Корень натуральной степени (11 часов).

Обобщение понятия степени. Понятие корня степени n . Свойства корней четной и нечетной степени. Преобразования степенных и иррациональных выражений. Иррациональные уравнения и неравенства. Уравнения и неравенства с параметром.

Контрольная работа по теме «Корень натуральной степени» (1 час).

Блок 2. Логарифмическая и показательная функция (21 час).

Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. Логарифм: определение, свойства. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Использование свойства монотонности степенных, показательных и логарифмических функций при решении неравенств. Метод рационализации (метод замены множителей). Уравнения и неравенства с параметрами.

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

ТЕМА 5. Предел и непрерывность функции (16 часов).

Блок 1. Предел последовательности (6 часов).

Определение предела последовательности на различных языках (по Гейне, Коши). Свойства сходящихся последовательностей. Арифметические действия сходящихся последовательностей. Предел монотонной последовательности. Вычисление пределов последовательности.

Блок 2. Предел и непрерывность функции (9 часов).

Предел функции. Предел функции на бесконечности. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Вычисление пределов. Замечательный предел. Асимптоты графиков функции. Непрерывность функций в точке и на промежутке. Существование непрерывности обратной функции.

Контрольная работа по теме «Предел и непрерывность функции» (1 час).

ТЕМА 6. Производная функция (12 часов).

Блок 1. Производная функции (11 часов).

Приращение аргумента, приращение функции. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Вычисление производной по определению. Физический, геометрический смысл производной. Правила дифференцирования. Таблица производных. Вычисление производных элементарных функций.

Контрольная работа по теме «Производная функции» (1 час).

Итоговая контрольная работа (4 часа).

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

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
Тема 1	Аксиомы стереометрии	2	1	1		2	3
Тема 2	Параллельность прямых и плоскостей	20	7	12	1		
Блок 1	Параллельные прямые в пространстве	4	1	3		3	3
Блок 2	Параллельность прямой и плоскости	6	2	4		3	3
Блок 3	Параллельность плоскостей	9	4	5		4	3
	Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1			1		
Тема 3	Перпендикулярность прямых и плоскостей	20	8	11	1		
Блок 1	Перпендикулярность прямой и плоскости	5	2	3		3	3
Блок 2	Перпендикулярность плоскостей	5	2	3		3	3
Блок 3	Расстояние в пространстве	9	4	5		4	3
	Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1			1		
Тема 4	Декартовы координаты и векторы в пространстве	18	6	11	1		
Блок 1	Векторный метод в пространстве	7	3	4		4	5
Блок 2	Координатный метод в пространстве	10	3	7		4	5
	Контрольная работа по теме «Решение геометрических задач векторным и координатным методами»	1			1		
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	64	22	35	7		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 10 класс

ГЕОМЕТРИЯ

ТЕМА 1. Аксиомы стереометрии (2 часа).

Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Способы задания плоскости.

ТЕМА 2. Параллельность прямых и плоскостей (20 часов).

Блок 1. Параллельные прямые в пространстве (4 часа).

Классификация взаимного расположения прямых в пространстве. Признак параллельности прямых. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве.

Блок 2. Параллельность прямой и плоскости (6 часов).

Определения. Признак параллельности прямой и плоскости. Существование и способ построения прямой, параллельной данной плоскости и проходящей через данную точку, не лежащую в этой плоскости. Теоремы о параллельных прямых и плоскостях.

Блок 3. Параллельность плоскостей (9 часов).

Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей. Изображение пространственных фигур на плоскости. Построение сечений (метод следа, метод параллельного переноса).

Контрольная работа по теме «Параллельность прямых и плоскостей» (1 час).

ТЕМА 3. Перпендикулярность прямых и плоскостей (20 часов).

Блок 1. Перпендикулярность прямой и плоскости (5 часов).

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

Блок 2. Перпендикулярность плоскостей (5 часов).

Признак перпендикулярности плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Блок 3. Расстояние в пространстве (9 часов).

Расстояние между скрещивающимися прямыми. Применение ортогонального проектирования в техническом черчении.

Расстояние от точки до фигуры. Расстояние между фигурами. Геометрические места точек, связанные с расстояниями в пространстве.

Контрольная работа по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» (1 час).

ТЕМА 4. Декартовы координаты и векторы в пространстве (18 часов).

Блок 1. Векторный метод в пространстве 7 часов).

Векторы в пространстве. Скалярное произведение векторов. Признак перпендикулярности двух векторов. Компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Применение векторного метода к решению стереометрических задач.

Блок 2. Координатный метод в пространстве (10 часов).

Декартова прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора в пространстве. Линейные операции, скалярное произведение, проекция вектора. Декартовы прямоугольные координаты точки. Задание фигур уравнениями и неравенствами: уравнение плоскости, прямая в пространстве в координатах. Взаимное расположение прямой и плоскости в координатной форме. Углы между прямыми и плоскостями в координатах. Расстояние от точки до плоскости в координатах.

Контрольная работа по теме «Решение геометрических задач векторным и координатным методами»» (1 час).

Итоговая контрольная работа (4 часа).

11 КЛАСС [128 часов, 4 часа в неделю]**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАССА****АЛГЕБРА**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
Тема 1	Производная и ее применения	26	6	19	1		
Блок 1	Производные	10	2	8		4	5
Блок 2	Применение производной	15	4	11		5	5
	Контрольная работа по теме «Производная и ее применение»	1			1		
Тема 2	Первообразная и интегралы	26	7	18	1		
Блок 1	Первообразная и неопределенный интеграл	4	2	2		4	5
Блок 2	Определенный интеграл	15	3	12		4	5
Блок 3	Дифференциальные уравнения	6	2	4		4	5
	Контрольная работа по теме «Неопределенный и определенный интегралы, дифференциальные уравнения»	1			1		
Тема 3	Комплексные числа	10	4	5	1		
Блок 1	Определение комплексного числа.	4	2	2		4	5
Блок 2	Действия с комплексными числами	5	2	3		4	5
	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»	1			1		
Тема 4	Теория вероятностей	16	4	11	1		
Блок 1	Определения вероятности	4	1	3		4	5
Блок 2	Теоремы умножения и сложения вероятностей	5	1	4		4	5
Блок 3	Формула полной вероятности, теорема Байеса, теорема Бернулли	6	2	4		4	5
	Контрольная работа по теме «Теория вероятностей»	1			1		
Тема 5	Уравнения и неравенства	46	0	45	1		
Блок 1	Общи методы решения уравнений и неравенств	6	0	6		5	4
Блок 2	Иррациональные уравнения и неравенства	10	0	10		5	4
Блок 3	Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	10	0	10		5	4

Блок 4	Уравнения и неравенства с параметрами, нестандартные способы решения уравнений и неравенств	19	0	19		5	4
	Контрольная работа по теме «Уравнения и неравенства»	1			1		
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	128	21	98	9		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 класс

АЛГЕБРА

ТЕМА 1. Производная и ее применения (26 часов).

Блок 1. Производные (10 часов).

Таблица производных. Сложная функция. Вычисление производной функции. Производная обратной функции.

Блок 2. Применение производной (15 часов).

Задача о касательной. Уравнение касательной. Исследование функции с помощью производной. Вторая производная. Выпуклые функции. Построение графиков функций с помощью производной. Решение различных задач с помощью производной.

Контрольная работа по теме «Производная и ее применения» (1 час).

ТЕМА 2. Первообразная и интегралы (26 часов).

Блок 1. Первообразная и неопределенный интеграл (4 часа).

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

Блок 2. Определенный интеграл (15 часов).

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

Блок 3. Дифференциальные уравнения (6 часов). Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами первого и второго порядка. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Контрольная работа по теме «Неопределенный и определенный интегралы, дифференциальные уравнения» (1 час).

ТЕМА 3. Комплексные числа (16 часов).

Блок 1. Определение комплексных чисел (4 часа).

Определение комплексных чисел. Геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма записи.

Блок 2. Действия с комплексными числами (11 часов).

Действия с комплексными числами. Формула Муавра. Корни из комплексных чисел. Комплексные числа как преобразование плоскости. Комплексные числа и многочлены. Основная теорема алгебры. Применение комплексных чисел.

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

ТЕМА 4. Теория вероятностей (16 часов).

Блок 1. Определения вероятности (4 часа).

Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Условная вероятность.

Блок 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей (5 часов).

Блок 3. Формула полной вероятности, теорема Байеса, теорема Бернулли (6 часов).

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли.

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

ТЕМА 5. Уравнения и неравенства (46 часов).

Блок 1. Общие методы решения уравнений и неравенств (6 часов).

Блок 2. Иррациональные уравнения и неравенства (10 часов).

Блок 3. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства (10 часов).

Блок 4. Методы решения задач с параметром. Нестандартные задачи, связанные с уравнениями и неравенствами (19 часов).

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

Итоговая контрольная работа (4 часа).

11 КЛАСС [64 часов, 2 часа в неделю]**УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАССА****ГЕОМЕТРИЯ**

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	В т.ч. теор.	В т.ч. пр.	К.Р.	Ксл.	Кзн.
Тема 1	Многогранники	18	5	12	1		
Блок 1	Призма	8	2	6		4	3
Блок 2	Параллелепипед и пирамида	9	3	6		4	3
	Контрольная работа по теме «Многогранники»	1			1		
Тема 2	Тела вращения	10	3	6	1		
Блок 1	Цилиндр	4	1	3		3	3
Блок 2	Конус и шар	5	2	3		4	3
	Контрольная работа по теме «Тела вращения»	1			1		
Тема 3	Объемы и площади поверхностей	18	4	13	1		
Блок 1	Объем	9	2	7		3	5
Блок 2	Площади боковых поверхностей	8	2	6		3	5
	Контрольная работа по теме «Объемы и площади поверхностей»	1			1		
Тема 4	Избранные вопросы планиметрии	14		13	1		
Блок 1	Решение треугольников	4		4		5	3
Блок 2	Окружности	5		5		5	3
Блок 3	Задачи на построение	4		4		5	3
	Контрольная работа по теме «Избранные вопросы планиметрии»	1			1		
	Итоговая контрольная работа	4			4		
	Итого:	64	12	44	8		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 класс

ГЕОМЕТРИЯ

ТЕМА 1. Многогранники (18 часов).

Блок 1. Призма (8 часов).

Двугранный угол. Трехгранный и многогранный углы. Многогранник. Призма. Изображение призмы и построение ее сечений. Прямая призма.

Блок 2. Параллелепипед и пирамида (9 часов).

Прямоугольный параллелепипед. Пирамида. Построение пирамиды и ее плоских сечений. Усеченная пирамида. Правильная пирамида. Правильные многогранники.

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

ТЕМА 2. Тела вращения (10 часов).

Блок 1. Цилиндр (4 часа).

Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостями. Вписанная и описанная призмы.

Блок 2. Конус и шар (5 часов).

Конус. Сечения конуса плоскостями. Вписанная и описанная пирамиды. Шар. Сечение шара плоскостью. Симметрия шара. Касательная плоскость к шару. Пересечение двух сфер. Вписанные и описанные многогранники. О понятии тела и его поверхности в геометрии.

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

ТЕМА 3. Объемы и площади поверхностей (18 часов).

Блок 1. Объем (9 часов).

Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем наклонного параллелепипеда. Объем призмы. Равновеликие тела. Объем пирамиды. Объем усеченной пирамиды. Объемы подобных тел. Объем цилиндра. Объем конуса. Объем усеченного конуса. Объем шара. Объем шарового сегмента и сектора.

Блок 2. Площади боковых поверхностей (8 часов).

Площадь боковой поверхности цилиндра. Площадь боковой поверхности конуса. Площадь сферы.

Контрольная работа по теме «Объемы и площади поверхностей» (1 час).

ТЕМА 4. Избранные вопросы планиметрии (14 часов).

Блок 1. Решение треугольников (4 часа).

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

Блок 2. Окружности (5 часов).

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

Блок 3. Задачи на построение (4 часа).

О разрешимости задач на построение. Геометрические места точек в задачах на построение. Геометрические преобразования в задачах на построение.

Контрольная работа по теме «Избранные вопросы планиметрии» (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 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 9-11 классах 3 раза в неделю: по 4 часа алгебры и 2 часа 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.mcsme.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.mcsme.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

- (14 баллов) Решите уравнение, используя разложение на множители:
 $x^3 - 3x^2 - 4x + 12 = 0$.
- (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?
- (16 баллов) Найдите решение системы уравнений:
$$\begin{cases} x - 2(x + 2y) = 5x + 12y, \\ 6x - 4y = 5 \end{cases}$$
- (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 значение функции, соответствующее значению аргумента, равному 3.
- (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?
- (15 баллов) Решите уравнение $||2x - 1| - 7| = 6$.
- (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.
- (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

- (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: $\sqrt[4]{10 + 4\sqrt{6}} \cdot \sqrt{2\sqrt{6} - 4}$

3. (20,6 баллов) Решить уравнение:

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

4. (13 баллов) Решить систему неравенств:

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

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 = $\sqrt{2}$. 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

$$\begin{cases} xy + y + x = 11 \\ x^2y + xy^2 = 30. \end{cases}$$

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:

а) Меры углов треугольника ABC ;

б) Радиус окружности, описанной вокруг треугольника ABC ;

в) Длину окружности, вписанной в треугольник ABC ;

г) 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 $\overrightarrow{AB} - 2\overrightarrow{BC}$.

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

5. (9 баллов) Вычислите скалярное произведение векторов \overrightarrow{CA} и \overrightarrow{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.

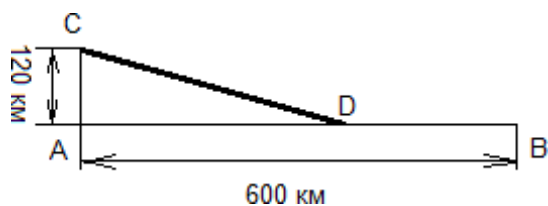
19 - 37 удовлетворительно

38 – 49 хорошо

50 - **60,08** отлично

10 класс. Алгебра

- (25 баллов) Решить уравнение
- (25 баллов) Найти меньший корень уравнения
- (25 баллов) Решить неравенство
- (24,16 баллов) Вычислить правосторонний и левосторонний пределы функции в точке разрыва.
- (25 баллов) Для доставки продукции завода в городе С в город В строится шоссе CD (см. рис.), соединяющее завод с железной дорогой АВ. Стоимость перевозок по шоссе вдвое больше, чем по железной дороге. На каком расстоянии от А должен находиться пункт D, чтобы общая стоимость перевозок продукции завода из города С в город В была наименьшей?



38 – 74 балла – удовлетворительно
 75 – 99 баллов – хорошо
 100 – **124,6** балла – отлично

10 класс. Геометрия

- (12,5 баллов) Все грани параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ квадраты со стороной a . Через середину ребра AD параллельно плоскости $DA_1 B_1$ проведена плоскость. Найдите периметр сечения;
- (25 баллов) В цилиндре образующая перпендикулярна плоскости основания. На окружности одного из оснований цилиндра выбраны точки A, B и C , а на окружности другого основания – точка B_1 , причем BB_1 – образующая цилиндра, а AB – диаметр основания. Известно, что , , . Доказать, что угол между прямыми AB_1 и BC равен . Найти объем цилиндра.
- (12,08 баллов) $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ – параллелепипед, E и F – середины AD и CD соответственно. Будут ли компланарны векторы ?
- (12,5 баллов) В основании пирамиды лежит прямоугольный треугольник ABC со сторонами $AB=3$, $AC=4$ и прямым углом A . Ребро SA перпендикулярно плоскости основания пирамиды и равно 2. На ребре AB отмечена точка M так, что $AM:MB=1:2$. Найдите угол между прямыми SM и BC .

19 - 37 удовлетворительно
38 – 49 хорошо
50 - **60,08** отлично

11 класс. Алгебра

1. (20 баллов) Сравните два числа $0,5 \log_{\frac{1}{7}} \frac{2401}{36} + 2$ и $\operatorname{tg} \frac{226\pi}{17}$.
2. (20 баллов) Решите уравнение $(\cos x - \sqrt{\sin x + \sqrt{2}})\sqrt{-x^2 - 7x - 12} = 0$.
3. (20 баллов) На координатной плоскости располагается прямоугольник таким образом, что две его вершины лежат на графике функции $y=3x-x^2$, а две другие на отрезке $[0; 3]$ оси абсцисс. Найдите наибольшую площадь такого прямоугольника.
4. (20 баллов) Решите неравенство $\left| \log_5(x^2 - 9x + 20) * \log_{5-x} 25 \right| \geq \frac{\log_5 10-1}{\log_{25}(5-x)}$.
5. (20 баллов) Решите уравнение $\left| 5^{2x-\frac{1}{3}x^2} = 5^{2-2x} * (\sqrt[3]{5})^{x^2} + 24 \right|$.
6. (24,16 баллов) Найдите все значения параметра a , при которых уравнение $(x^2 - (a+1)x + 3(a-2))\log_{a-x}(2a - x - 1) = 0$ имеет хотя бы один корень на отрезке $[-1; 2]$.

38 – 74 – удовлетворительно
75 – 99 – хорошо
100 – **124,6** – отлично

11 класс. Геометрия

1. (14,08 баллов) В правильную треугольную пирамиду с высотой 4 и стороной основания 2 вписан шар. Найти расстояние между точками его касания с двумя боковыми гранями.
2. (12 баллов) В основании пирамиды лежит треугольник со сторонами 7, 8 и 9. Боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 60° . Найдите высоту пирамиды.
3. (12 баллов) Дана правильная треугольная призма со стороной основания, равной 6 и боковым ребром, равным 5. Через сторону основания проведено сечение, образующее угол 45° с плоскостью основания. Найдите площадь сечения.
4. (12 баллов) Окружность, вписанная в треугольник ABC, касается стороны BC в точке M. Найдите площадь треугольника ABC, если $AC=21$, $BM=9$, а угол ABC равен 60° .
5. (12 баллов) В треугольнике ABC известны стороны $AB=9$, $BC=8$, $AC=7$ и AD – биссектриса угла BAC. Окружность проходит через точку A, касается стороны

BC в точке D и пересекает стороны AB и AC в точках E и F соответственно.
Найти длину отрезка EF.

20 – 37 – удовлетворительно

38 – 49 – хорошо

50 – 62,08 – отлично

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.