



Утверждаю
Директор Центра талантов
Фонда Мельниченко «Бийск»
(«Наследники Ползунова»)



Ю.Н. Ложкова

сентябрь 2025 г.

**Дополнительная общеобразовательная
программа естественнонаучной
направленности**

**МАТЕМАТИКА
Основной курс**

7-11 классы

Срок реализации программы - 5 лет

Авторы-составители:

Китаева Л.В., к.ф.-м.н., доцент,
преподаватель ЦТ ФМ «Бийск»

Новицкая М.В., учитель высш. кат.,
преподаватель ЦТ ФМ «Бийск»

Бийск, 2025

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

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Математика. Основной курс» (далее – программа) разработана для изучения в 7-11 классах образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – Центры талантов ФМ) и предназначена для освоения учащимися/воспитанниками Центров талантов, которые стремятся повысить свой школьный уровень освоения пред- мета, интересуются наукой и техникой.

Данная программа соответствует базовому уровню сложности. К освоению данной программы допускаются любые лица без предъявления требований к образовательным достижениям.

Актуальность программы обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с 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»;
- Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (базовый уровень) (для 5-9 классов образовательных организаций). Москва, 2003.

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

Цель программы – систематизация знаний, полученных во время обучения в общеобразовательной школе, восполнение пробелов, 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.

Отличительной особенностью программы является концентрический подход построения программы. Программа обеспечивает готовность к применению математики в других дисциплинах и является основой для успешного усвоения физики, химии, программирования и робототехники. В пределах темы возможно изменение количества часов по блокам в зависимости от условий.

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по решению задач, контрольные работы.

К ожидаемым результатам реализации программы можно отнести формирование и развитие необходимых навыков и умений, а именно: формирование:

- математического мышления;
- представлений об идеях и о методах математики как об универсальном языке науки и техники;
- навыка работы с математическим текстом;
- базового понятийного аппарата;
- навыка выполнения алгебраических преобразований при решении математических задач;
- образно-геометрического мышления; умения видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах (химия, физика, программирование, робототехника), в жизни;
- навыков умственного труда (планирование своей работы, поиск рациональных путей ее выполнения, критическая оценка результатов).

развитие:

- математической культуры;
- математической грамотности;
- устойчивого интереса к предмету;
- математических способностей и интеллектуального потенциала в целом.

Результаты освоения программы определяются с использованием пятибалльной системой оценивания достижений учащихся по учебному предмету. Контроль освоения программы – текущий, промежуточный и итоговый.

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

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

Итоговый контроль – в форме итоговой контрольной работы после каждого года обучения.

Согласно учебному плану в 7-11 классах изучается интегрированный предмет «Математика», который включает алгебру, геометрию, элементы логики и начала описательной статистики.

Срок реализации программы – 5 лет.

На изучение учебного курса отводится 640 часов: в каждом классе – 128 часов (4 часа в неделю).

Возможно выполнять перестановки учебных тем, блоков в рамках изучения одной темы, расширять или углублять содержание темы в соответствии с уровнем учащихся. При этом содержание обучения должно быть не ниже представленного в данной программе.

Для организации обучения можно использовать учебники, включенные в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации программ общего образования. Дополнительная литература включена в список литературы программы.

7 класс [128 часов, 4 часа в неделю]

2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 7 КЛАССА

МАТЕМАТИКА

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	в том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	контрольные работы
Тема 1	Числа и вычисления	16	5	10	1
Блок 1	Рациональные числа	6	1	5	
Блок 2	Степень с натуральным показателем. Проценты	4	2	2	
Блок 3	Прямая и обратная пропорциональности	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1			1
Тема 2	Алгебраические выражения	32	10	21	1
Блок 1	Буквенные выражения. Одночлены	8	2	6	
Блок 2	Многочлены	8	4	4	
Блок 3	Разложение многочленов на множители	15	4	11	
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1			1
Тема 3	Основы планиметрии	32	13	18	1
Блок 1	Треугольники	14	6	8	
Блок 2	Параллельные прямые	10	4	6	
Блок 3	Окружность и круг. Геометрические построения	7	3	4	
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1			1
Тема 4	Уравнения и неравенства	22	8	13	1
Блок 1	Линейное уравнение с одной переменной	8	3	5	
Блок 2	Линейное уравнение с двумя переменными	6	2	4	
Блок 3	Системы линейных уравнений с двумя переменными	7	3	4	
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1			1
Тема 5	Функции	12	5	6	1
Блок 1	Понятие функции. График функции	2	1	1	
Блок 2	Линейная функция	4	2	2	

Блок 3	Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	1			1
Тема 6	Вероятность и статистика	10	2	7	1
Блок 1	Описательная статистика	2	1	1	
Блок 2	Графы	3	1	2	
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	1			1
Блок 3	Итоговое повторение и обобщение	4		4	
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого	128	43	75	10

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 7 класс

ТЕМА 1. Числа и вычисления (16 часов).

Блок 1. Рациональные числа (6 часов).

Дроби обыкновенные и десятичные. Арифметические действия с рациональными числами. Решение задач из реальной практики на части, на дроби.

Блок 2. Степень с натуральным показателем. Проценты (4 часа).

Степень с натуральным показателем: определение, преобразование выражений на основе определения, запись больших чисел. Свойства степени с натуральным показателем. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов. Три основные задачи на проценты.

Блок 3. Прямая и обратная пропорциональности (5 часов).

Реальные зависимости, в том числе прямая и обратная пропорциональности. Решение задач.

Контрольная работа по теме 1 (1 час).

ТЕМА 2. Алгебраические выражения (32 часа).

Блок 1. Буквенные выражения. Одночлены (8 часов).

Преобразование буквенных выражений, тождественно равные выражения, правила преобразования сумм и произведений, правила раскрытия скобок и приведения подобных слагаемых. Одночлен. Действия с одночленами.

Блок 2. Многочлены (8 часов).

Многочлен. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение многочленов.

Блок 3. Разложение многочленов на множители (15 часов).

Разложение многочлена на множители: вынесение общего множителя за скобки, группировка слагаемых. Формулы сокращенного умножения: квадрат суммы и квадрат разности. Формула разности квадратов. Действия с многочленами.

Контрольная работа по теме 2 (1 час).

ТЕМА 3. Основы планиметрии (32 часа).

Блок 1. Треугольники (14 часов).

Треугольник. Признаки равенства треугольников. Прямоугольный треугольник (признаки равенства, свойство медианы к гипотенузе). Равнобедренный треугольник (признаки и свойства). Неравенства в геометрии. Прямоугольный треугольник с углом в 30° .

Блок 2. Параллельные прямые (10 часов).

Параллельные прямые. Углы при пересечении параллельных прямых. Признаки параллельности прямых. Свойства параллельных прямых. Сумма углов в треугольнике. Внешние углы треугольника.

Блок 3. Окружность и круг. Геометрические построения (7 часов).

Окружность и круг, хорда и диаметр, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Вписанная и описанная окружности треугольника. Понятие о ГМТ, применение в задачах. Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрические места точек. Простейшие задачи на построение.

Контрольная работа по теме 3 (1 час).

ТЕМА 4. Уравнения и неравенства (22 часа).

Блок 1. Линейные уравнения с одной переменной (8 часов).

Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. Линейное уравнение с одной переменной, число корней линейного уравнения, решение линейных уравнений. Составление уравнений по условию задачи. Решение текстовых задач с помощью уравнений.

Блок 2. Линейные уравнения с двумя переменными (6 часов).

Линейное уравнение с двумя переменными и его график.

Блок 3. Системы линейных уравнений с двумя переменными (7 часов).

Система двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем уравнений способом подстановки и сложения. Примеры решения текстовых задач с помощью систем уравнений.

Контрольная работа по теме 4 (1 час).

ТЕМА 5. Функции (12 часов).

Блок 1. Понятие функции. График функции (2 часа).

Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций.

Блок 2. Линейная функция (4 часа).

Линейная функция, её график. График функции $y = |x|$.

Блок 3. Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений (5 часов).

Графическое решение линейных уравнений и систем линейных уравнений. Решение текстовых задач.

Контрольная работа по теме 5 (1 час).

ТЕМА 6. Вероятность и статистика (10 часов).

Блок 1. Описательная статистика (2 часа).

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения набора числовых данных. Примеры случайной изменчивости.

Блок 2. Графы (3 часа).

Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Представление о связности графа. Цепи и циклы. Пути в графах. Обход графа (эйлеров путь). Представление об ориентированном графе. Решение задач с помощью графов.

Контрольная работа по теме 6 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение и обобщение (4 часа)

Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний.

Итоговая контрольная работа (4 часа).

8 КЛАСС [МАТЕМАТИКА - 128 часов, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 8 КЛАССА МАТЕМАТИКА

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	в том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	контрольные работы
Тема 1	Числа и вычисления	18	6	11	1
Блок 1	Квадратные корни	12	4	8	
Блок 2	Степень с целым показателем	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1			1
Тема 2	Алгебраические выражения	16	4	11	1
Блок 1	Квадратный трехчлен	5	2	3	
Блок 2	Алгебраическая дробь	10	2	8	
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1			1
Тема 3	Четырехугольники	16	7	8	1
Блок 1	Параллелограмм. Прямоугольник. Ромб. Квадрат. Трапеция	8	4	4	
Блок 2	Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средние линии треугольника и трапеции	7	3	4	
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1			1
Тема 4	Уравнения и неравенства	32	11	20	1
Блок 1	Квадратные уравнения	12	4	8	
Блок 2	Системы уравнений	10	4	6	
Блок 3	Неравенства	9	3	6	
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1			1
Тема 5	Функции	6	2	3	1
Блок 1	Основные понятия	2	1	1	
Блок 2	Числовые функции	3	1	2	
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	1			1
Тема 6	Подобные треугольники	14	5	8	1
Блок 1	Признаки подобия треугольников	5	2	3	

Блок 2	Площади многоугольников	4	1	3	
Блок 3	Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника	4	2	2	
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	1			1
Тема 7	Окружность	10	4	5	1
Блок 1	Измерения углов, связанных с окружностью. Метрические соотношения в окружности	4	2	2	
Блок 2	Вписанная и описанная окружность	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 7</i>	1			1
Тема 8	Вероятность и описательная статистика	12	2	9	1
Блок 1	Множества	2	1	1	
Блок 2	Случайные события	4	1	3	
	<i>Контрольная работа по теме 8</i>	1			1
Блок 3	Итоговое повторение и обобщение	5		5	
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого:	128	41	75	12

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 8 класс

ТЕМА 1. Числа и вычисления (18 часов)

Блок 1. Квадратные корни (12 часов).

Квадратный корень из числа. Понятие об иррациональном числе. Свойства арифметических квадратных корней и их применение к преобразованию числовых выражений и вычислениям. Действительные числа.

Блок 2. Степень с целым показателем (5 часов).

Степень с целым показателем и её свойства. Стандартная запись числа.

Контрольная работа по теме 1 (1 час).

ТЕМА 2. Алгебраические выражения (16 часов).

Блок 1. Квадратный трёхчлен (5 часов).

Квадратный трёхчлен. Представление квадратного трёхчлена в виде произведения линейных множителей.

Блок 2. Алгебраическая дробь (10 часов).

Алгебраическая дробь. Основное свойство алгебраической дроби. Рациональные выражения и их преобразование.

Контрольная работа по теме 2 (1 час).

ТЕМА 3. Четырёхугольники (16 часов).

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

Четырёхугольники. Параллелограмм, его признаки и свойства. Частные случаи параллелограммов (прямоугольник, ромб, квадрат), их признаки и свойства. Трапеция, равнобокая трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция.

Блок 2. Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средние линии треугольника и трапеции (7 часов).

Теорема Фалеса и теорема о пропорциональных отрезках. Средние линии треугольника и трапеции.

Контрольная работа по теме 3 (1 час).

ТЕМА 4. Уравнения и неравенства (32 часа).

Блок 1. Квадратные уравнения (12 часов).

Классификация квадратных уравнений. Формула корней. Теорема Виета.

Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Простейшие дробно-рациональные уравнения.

Блок 2. Системы уравнений (10 часов).

Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными и систем линейных уравнений с двумя переменными. Примеры решения систем нелинейных уравнений с двумя переменными.

Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Блок 3. Неравенства (9 часов).

Числовые неравенства и их свойства. Неравенство с одной переменной. Равносильность неравенств. Линейные неравенства с одной переменной. Системы линейных неравенств с одной переменной.

Контрольная работа по теме 4 (1 час).

ТЕМА 5. Функции (6 часов).

Блок 1. Основные понятия (2 часа).

Понятие функции. Область определения и множество значений функции. Способы задания функций. График функции. Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы.

Блок 2. Числовые функции (3 часа).

Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики. Функции $y = x^2$, $y = x^3$, $y = |x|$, $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и систем уравнений.

Контрольная работа по теме 5 (1 час).

ТЕМА 6. Подобные треугольники (14 часов).

Блок 1. Признаки подобия треугольников (5 часов).

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников.

Блок 2. Площади многоугольников (4 часа).

Площадь многоугольника. Основные свойства площади. Площади параллелограмма, треугольника, трапеции, ромба. Отношение площадей подобных фигур.

Блок 3. Соотношения между сторонами и углами прямоугольного треугольника (4 часа).

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач. Синус, косинус, тангенс острого угла прямоугольного треугольника. Основное тригонометрическое тождество. Тригонометрические функции углов в 30° , 45° и 60° .

Контрольная работа по теме 6 (1 час).

ТЕМА 7. Окружность (10 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 (5 часов).

Вписанные и описанные четырёхугольники. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

Контрольная работа по теме 7 (1 час).

ТЕМА 8. Вероятность и описательная статистика (12 часов).

Блок 1. Множества (2 часа).

Множество, элемент множества, подмножество. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение. Свойства операций над множествами: переместительное, сочетательное, распределительное, включения. Использование графического представления множеств при решении задач.

Блок 2. Случайные события (4 часа).

Случайные события. Операции над событиями. Вероятность события. Теоремы о вероятностях несовместных событий, независимых событий. Условная вероятность. Решение задач на нахождение вероятностей с помощью дерева случайного эксперимента, диаграмм Эйлера.

Контрольная работа по теме 8 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение и обобщение (5 часов)

Повторение основных понятий и методов курсов 7 и 8 классов, обобщение знаний.

Итоговая контрольная работа (4 часа)

9 КЛАСС [128 часов, 4 часа в неделю]

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 9 КЛАССА
МАТЕМАТИКА

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	в том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	контрольные работы
Тема 1	Числа и вычисления	8	1	6	1
Блок 1	Действительные числа	7	1	6	
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1			1
Тема 2	Уравнения и системы уравнений	22	8	13	1
Блок 1	Уравнения с одной переменной	12	4	8	
Блок 2	Уравнения и системы с двумя переменными	9	4	5	
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1			1
Тема 3	Числовые неравенства и их свойства	16	6	9	1
Блок 1	Линейные неравенства и их системы	8	3	5	
Блок 2	Квадратные неравенства. Метод интервалов решения неравенств	7	3	4	
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1			1
Тема 4	Векторы и метод координат	12	4	7	1
Блок 1	Векторы	5	2	3	
Блок 2	Метод координат	6	2	4	
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1			1
Тема 5	Соотношения между сторонами и углами треугольника	10	4	5	1
Блок 1	Синус, косинус, тангенс угла	4	2	2	
Блок 2	Соотношения между сторонами и углами треугольника	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	1			1
Тема 6	Функции	14	4	9	1
Блок 1	Квадратичная функция	6	2	4	

Блок 2	Графики функций и их свойства	7	2	5	
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	1			1
Тема 7	Числовые последовательности и прогрессии	14	4	9	1
Блок 1	Числовые последовательности	6	2	4	
Блок 2	Арифметическая и геометрическая прогрессии	7	2	5	
	<i>Контрольная работа по теме 7</i>	1			1
Тема 8	Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга	12	3	8	1
Блок 1	Правильные многоугольники	7	2	5	
Блок 2	Длина окружности и площадь круга	4	1	3	
	<i>Контрольная работа по теме 8</i>	1			1
Тема 9	Вероятность и статистика	16	4	11	1
Блок 1	Случайные события. Повторение независимых испытаний	4	2	2	
Блок 2	Случайная величина и распределение вероятности	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 9</i>	1			
Блок 3	Итоговое повторение и обобщение	6		6	1
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого:	128	38	77	13

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 9 класс

ТЕМА 1. Числа и вычисления (8 часов).

Блок 1. Действительные числа (7 часов).

Рациональные числа, иррациональные числа, конечные и бесконечные десятичные дроби. Сравнение действительных чисел, арифметические действия с действительными числами.

Контрольная работа по теме 1 (1 час).

ТЕМА 2. Уравнения и системы уравнений (22 часа).

Блок 1. Уравнения с одной переменной (12 часов).

Линейное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к линейным. Квадратное уравнение. Решение уравнений, сводящихся к квадратным. Биквадратное уравнение. Примеры решения уравнений третьей и четвёртой степеней разложением на множители. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач алгебраическим методом.

Блок 2. Уравнения и системы уравнений с двумя переменными (9 часов).

Уравнение с двумя переменными и его график. Решение систем двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем двух уравнений, одно из которых линейное, а другое – второй степени. Графическая интерпретация системы уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач алгебраическим способом.

Контрольная работа по теме 2 (1 час).

ТЕМА 3. Числовые неравенства и их свойства (16 часов).

Блок 1. Линейные неравенства и их свойства (8 часов).

Решение линейных неравенств с одной переменной. Решение систем линейных неравенств с одной переменной.

Блок 2. Квадратные неравенства. Метод интервалов решения неравенств (7 часов).

Квадратные неравенства. Графическая интерпретация неравенств и систем неравенств с двумя переменными.

Контрольная работа по теме 3 (1 час).

ТЕМА 4. Векторы и метод координат (12 часов).

Блок 1. Векторы (5 часов).

Определение вектора и линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Разложение векторов по двум неколлинеарным векторам. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов.

Блок 2. Метод координат (6 часов).

Декартовы координаты на плоскости. Уравнения прямой и окружности в координатах, пересечение окружностей и прямых. Метод координат и его применение.

Контрольная работа по теме 4 (1 час).

ТЕМА 5. Соотношения между сторонами и углами треугольника (10 часов).

Блок 1. Синус, косинус, тангенс угла (4 часа).

Синус, косинус, тангенс углов от 0 до 180° . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения.

Блок 2. Соотношения между сторонами и углами треугольника (5 часов).

Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной.

Контрольная работа по теме 5 (1 час).

ТЕМА 6. Числовые функции (14 часов).

Блок 1. Квадратичная функция (6 часов).

Квадратичная функция, её график и свойства. Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы.

Блок 2. Графики функций и их свойства (7 часов).

Графики функций: $y = kx$, $y = kx + b$, $y = x^2$, $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$, $y = |x|$ и их свойства.

Контрольная работа по теме 6 (1 час).

ТЕМА 7. Числовые последовательности и прогрессии (14 часов).

Блок 1. Числовые последовательности (6 часов).

Понятие числовой последовательности. Задание последовательности рекуррентной формулой и формулой n -го члена.

Блок 2. Арифметическая и геометрическая прогрессии (7 часов).

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формулы n -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых n членов. Изображение членов арифметической и геометрической прогрессий точками на координатной плоскости. Линейный и экспоненциальный рост. Сложные проценты.

Контрольная работа по теме 7 (1 час).

Тема 8. Правильные многоугольники. Длина окружности и площадь круга (12 часов).

Блок 1. Правильные многоугольники (7 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. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента.

Контрольная работа по теме 8 (1 час).

ТЕМА 9. Вероятность и статистика (16 часов).

Блок 1. Случайные события. Повторение независимых испытаний (4 часа).

Испытание. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний

Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли.

Блок 2. Случайная величина и распределение вероятности (5 часов).

Случайная величина и распределение вероятностей. Математическое ожидание и дисперсия. Примеры математического ожидания как теоретического среднего значения величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины «число успехов в серии испытаний Бернулли».

Контрольная работа по теме 9 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение и обобщение (6 часов).

Повторение основных понятий и методов, обобщение знаний.

Итоговая контрольная работа (4 часа).

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

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	в том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	контрольные работы
Тема 1	Рациональные уравнения и неравенства	10	2	7	1
Блок 1	Общие свойства уравнений и неравенств	4	2	2	
Блок 2	Решение рациональных уравнений и неравенств	5		5	
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1			1
Тема 2	Иррациональные уравнения и неравенства	16	4	11	1
Блок 1	Арифметический корень n -ой степени	4	2	2	
Блок 2	Решение иррациональных уравнений и неравенств	11	2	9	
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1			1
Тема 3	Введение в стереометрию	10	3	6	1
Блок 1	Аксиомы стереометрии	9	3	6	
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1			1
Тема 4	Прямые и плоскости в пространстве	24	4	19	1
Блок 1	Параллельность прямых и плоскостей	11	2	9	
Блок 2	Перпендикулярность прямых и плоскостей	12	2	10	
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1			1
Тема 5	Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	24	10	13	1
Блок 1	Тригонометрические формулы	12	6	6	
Блок 2	Тригонометрические уравнения	11	4	7	
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	1			1
Тема 6	Начала математического анализа	6	2	3	1
Блок 1	Последовательности и прогрессии	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	1			1

Тема 7	Многогранники	18	6	11	1
Блок 1	Многогранники	10	4	6	
Блок 2	Объемы многогранников	7	2	5	
	<i>Контрольная работа по теме 7</i>	1			1
Тема 8	Вероятность и статистика	16	3	12	1
Блок 1	Случайные события	5	2	3	
Блок 2	Случайные величины	4	1	3	
	<i>Контрольная работа по теме 8</i>	1			1
Блок 3	Итоговое повторение и обобщение	6		6	
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого:	128	34	82	12

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 10 класс

ТЕМА 1. Рациональные уравнения и неравенства (10 часов).

Блок 1. Общие свойства уравнений и неравенств (4 часа).

Равносильность уравнений и неравенств. Составление цепочки следствий, анализ причин и потерь, приобретения корней.

Блок 2. Решение рациональных уравнений и неравенств (5 часов).

Решение дробно-рациональных уравнений. Решение неравенств и систем неравенств методом интервалов.

Контрольная работа по теме 1 (1 час).

ТЕМА 2. Иррациональные уравнения и неравенства (16 часов).

Блок 1. Арифметический корень n -ой степени (4 часа).

Обобщение понятия степени. Степень с целым показателем. Свойства степени. Понятие корня степени n . Действия с арифметическими корнями n -ой степени. Свойства корней четной и нечетной степени. Преобразования степенных и иррациональных выражений.

Блок 2. Решение иррациональных уравнений и неравенств (11 часов).

Методы решения иррациональных уравнений и неравенств.

Контрольная работа по теме 2 (1 час).

ТЕМА 3. Введение в стереометрию (10 часов).

Блок 1. Аксиомы стереометрии (9 часов).

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Контрольная работа по теме 3 (1 час).

ТЕМА 4. Прямые и плоскости в пространстве (24 часа).

Блок 1. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве (11 часов).

Классификация взаимного расположения прямых в пространстве. Признак параллельности прямых. Скрещивающиеся прямые. Признак параллельности прямой и плоскости. Теоремы о параллельных прямых и плоскостях. Признак параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей

Блок 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 часов).

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение перпендикулярных прямой и плоскости. Свойства перпендикулярных прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Признак перпендикулярности плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Контрольная работа по теме 4 (1 час).

ТЕМА 5. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения (24 часа).

Блок 1. Тригонометрические формулы (12 часов).

Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений.

Блок 2. Тригонометрические уравнения (11 часов).

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

Контрольная работа по теме 5 (1 час).

ТЕМА 6. Начала математического анализа (6 часов).

Блок 1. Последовательности и прогрессии (5 часов).

Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Контрольная работа по теме 6 (1 час).

ТЕМА 7. Многогранники (18 часов).

Блок 1. Многогранники (10 часов).

Призма: n-угольная призма, грани и основания призмы, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды, боковая и полная поверхность пирамиды, правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники. Сечения призмы и пирамиды.

Блок 2. Объемы многогранников (7 часов).

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы.

Контрольная работа по теме 7 (1 час).

ТЕМА 8. Вероятность и статистика (16 часов).

Блок 1. Случайные события (5 часов).

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Блок 2. Случайные величины (4 часа).

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов. Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

Контрольная работа по теме 8 (1 час).

Блок 3. Итоговое повторение и обобщение (6 часов).

Повторение основных понятий и методов, обобщение знаний.

Итоговая контрольная работа (4 часа).

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

№	Наименование тем и блоков	Общее количество учебных часов	в том числе		
			теоретические занятия	практические занятия	контрольные работы
Тема 1	Показательные уравнения и неравенства	14	4	9	1
Блок 1	Степень с рациональным показателем	4	1	3	
Блок 2	Показательные уравнения и неравенства	9	3	6	
	<i>Контрольная работа по теме 1</i>	1			1
Тема 2	Логарифмы	14	5	8	1
Блок 1	Логарифмические функции	4	2	2	
Блок 2	Логарифмические уравнения и неравенства	9	3	6	
	<i>Контрольная работа по теме 2</i>	1			1
Тема 3	Тригонометрия	12	4	7	1
Блок 1	Тригонометрические функции и их графики	5	2	3	
Блок 2	Тригонометрические неравенства	6	2	4	
	<i>Контрольная работа по теме 3</i>	1			1
Тема 4	Тела вращения	14	4	9	1
Блок 1	Цилиндр	4	1	3	
Блок 2	Конус и шар	5	2	3	
Блок 3	Объемы тел	4	1	3	
	<i>Контрольная работа по теме 4</i>	1			1
Тема 5	Производная и ее применение	22	5	16	1
Блок 1	Производная	8	3	5	
Блок 2	Применение производной	13	2	11	
	<i>Контрольная работа по теме 5</i>	1			1
Тема 6	Интеграл и его применение	10	4	5	1
Блок 1	Первообразная	4	2	2	
Блок 2	Применение интеграла	5	2	3	
	<i>Контрольная работа по теме 6</i>	1			1

Тема 7	Векторы и координаты в пространстве	18	4	13	1
Блок 1	Векторы	8	2	6	
Блок 2	Координаты	9	2	7	
	<i>Контрольная работа по теме 7</i>	1			1
Тема 8	Вероятность и статистика	20	3	16	1
Блок 1	Числовые характеристики случайных величин	3	1	2	
Блок 2	Непрерывные случайные величины	4	2	2	
	<i>Контрольная работа по теме 8</i>	1			1
Блок 3	Повторение, обобщение и систематизация знаний	12		12	
	Итоговая контрольная работа	4			4
	Итого:	128	33	83	12

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ 11 класс

МАТЕМАТИКА

ТЕМА 1. Показательные уравнения и неравенства (14 часов).

Блок 1. Степень с рациональным показателем (4 часа).

Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.

Блок 2. Показательные уравнения и неравенства (9 часов).

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

Контрольная работа по теме 1 (1 час).

ТЕМА 2. Логарифмы (14 часов).

Блок 1. Логарифмические функции (4 часа).

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Блок 2. Логарифмические уравнения и неравенства (9 часов).

Решение основных типов логарифмических уравнений и неравенств.

Контрольная работа по теме 2 (1 час).

ТЕМА 3. Тригонометрия (12 часов).

Блок 1. Тригонометрические функции и их графики (5 часов).

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Блок 2. Тригонометрические неравенства (6 часов).

Решение простейших тригонометрических неравенств. Использование графики для решения тригонометрических неравенств.

Контрольная работа по теме 3 (1 час).

ТЕМА 4. Тела вращения (14 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.

Блок 3. Объемы тел (4 часа)

Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы

Контрольная работа по теме 4 (1 час).

ТЕМА 5. Производная и ее применение (22 часа).

Блок 1. Производная (8 часов).

Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций.

Блок 2. Применение производной (13 часов).

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.

Контрольная работа по теме 5 (1 час).

ТЕМА 6. Интеграл и его применение (10 часов).

Блок 1. Первообразная. Интеграл (4 часа).

Первообразная. Таблица первообразных.

Блок 2. Применение интеграла (5 часов).

Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла. Вычисление интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Площадь криволинейной трапеции.

Контрольная работа по теме 6 (1 час).

ТЕМА 7. Векторы и координаты в пространстве (18 часов).

Блок 1. Векторы (8 часов).

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами.

Блок 2. Координаты (9 часов).

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Контрольная работа по теме 7 (1 час).

ТЕМА 8. Вероятность и статистика (20 часов).

Блок 1. Числовые характеристики случайных величин (3 часа).

Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

Блок 2. Непрерывные случайные величины (4 часа).

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

Контрольная работа по теме 8 (1 час).

Блок 3. Повторение, обобщение и систематизация знаний (12 часов).

Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа и геометрии, обобщение и систематизация знаний

Итоговая контрольная работа (4 часа).

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Занятия проводятся в постоянных группах учащихся. Группы сформированы по возрастному принципу.

Основная форма работы – теоретическое занятие, практикум по решению задач, контрольные работы.

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 4 часа.

4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие Алгебра: 7-й класс: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 2024 – 256 с.
2. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие Алгебра: 8-й класс: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 202. – 320 с.
3. Макарычев Ю. Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие Алгебра: 9-й класс: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 2024 – 256 с.
4. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Геометрия: 7 - 9-е классы: базовый уровень: учебник. - Просвещение, 2022 – 383 с.
5. Высоцкий И.Р., Ященко И.В. Вероятность и статистика: 7 - 9-е классы: базовый уро- вень: учебник: в 2 частях. - Просвещение, 2024.
6. Алимов Ш.А., Колягин Ю.М.,Ткачева М.В. и другие Алгебра и начала математиче- ского анализа. 10-11 классы. Учебник. Базовый и углубленный уровни – Просвеще- ние, 2024 – 464 с.
7. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие. Геометрия: 10 - 11-е классы: базовый и углубленный уровень: учебник. - Просвещение, 2022 – 287 с.
8. Виленкин, Н.Я. За страницами учебника математики: пособие для учащихся 5-6 классов/Н.Я. Виленкин, И.Я. Депман. – М.: Мнемозина, 2018 – 256 с.
9. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра. 7 класс. Дидактический материал – Виктория плюс, 2024 – 144 с.
10. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра. 8 класс. Дидактический материал – Виктория плюс, 2017 – 128 с.
11. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра. 9 класс. Дидактический материал – Виктория плюс, 2018 – 144 с.
12. Зив Б. Г., Гольдич В.А. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. Дидактический материал – Виктория плюс, 2022 – 224 с.
13. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Алгебра. 8-9 классы. Сборник задач. Учебное пособие. – Просвещение, 2023 – 304 с.
14. Ершов А. П., Голобородько В. В. Алгебра. Геометрия. 8 класс. Самостоятельные и контрольные работы. – М.:Илекса, 2023- 240 с.
15. Зив Б. Г., Мейлер В. М., Барханский А. Г. Задачи по геометрии. 7-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций – Просвещение, 2023. – 272 с.
16. Зив Б. Г. Задачи к урокам геометрии. 7-11 классы. Пособие для учителей, школь- ников и абитуриентов. - Виктория плюс, 2023 – 608 с.
17. Галицкий М.Л., Гольдман А.М., Звавич Л.И. Алгебра. 8-9 классы. Сборник задач. Учебное пособие. - Просвещение, 2023 – 304 с.

18. Гордин Р. К. Теоремы и задачи школьной геометрии. Базовый и профильный уровни. – МЦНМО, 2023 – 96 с.
19. Балаян Э. Н. Геометрия. 7-9 классы. Задачи на готовых чертежах для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ. – Феникс, 20024. – 234 с.
20. Рабинович Э.М. Геометрия. 7-9 классы. Задачи и упражнения на готовых чертежах. – Илекса, 2023. – 60 с.
21. Рабинович Э.М. Геометрия. 10-11 классы. Задачи и упражнения на готовых черте- жах. – Илекса, 2023. – 80 с.

5 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Примеры заданий итогового контроля по программе «Математика»

1. Найдите значение выражения $\left(\frac{3x^3}{a^4}\right)^4 \cdot \left(\frac{a^5}{3x^4}\right)^3$ при $a = -\frac{1}{4}$ и $x = -1,25$.
2. Выполните умножение $\frac{4x^2 - 6xy + 9y^2}{2x - 3y} \cdot \frac{9y^2 - 4x^2}{8x^3 + 27y^3}$.
3. Разложить на множители:
- а) $x^4y + 4x^3y^2 + 4x^2y^3$;
б) $54x^3y + 2y^4$.
4. Известно, что $a - b = 3$, $a \cdot b = -2$. Найти $a^2b - b^2a$.
5. Внешние углы треугольника относятся как 5:6:7, найти отношение внутренних углов треугольника.
6. Биссектриса внешнего угла при вершине B треугольника ABC параллельна стороне AC . Найдите величину угла CAB , если $\angle ABC = 30^\circ$.
7. У причала находилось 6 лодок, часть из которых была 2- местными, а часть 3- местными. Всего в эти лодки может поместиться 14 человек. Сколько 2-местных и сколько 3-местных лодок было у причала?
8. В трех коробках находится 119 карандашей. В первой коробке на 4 карандаша больше, чем во второй, и на 3 карандаша меньше, чем в третьей. Сколько карандашей в каждой коробке?
9. Два товарища имеют 675 рублей. Если один из них отдаст другому 100 рублей, то у него останется в 1,5 раза меньше, чем станет у другого. Сколько денег было у каждого первоначально?
10. Когда к 60 граммам 45% раствора соли добавили воды, содержание соли в растворе составило 20%. Сколько граммов воды добавили в раствор?
11. Постройте график функции $y = \begin{cases} -2x - 1, & \text{если } x < 0, \\ 2x - 1, & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$.
12. Решить систему уравнений $\begin{cases} 4x - 3y = 7, \\ 5x + 2y = 26. \end{cases}$
13. Вычислите среднее арифметическое числового набора 30, 40, 70, 80, 90.
14. В городе N 6 площадей, каждая из которых соединена улицами ровно с тремя другими площадями. Никакие две улицы в городе не пересекаются. Начертите возможный план города N .

1. Упростите выражение $5\sqrt{3} - \sqrt{300} - \sqrt{27}$.
2. Упростите выражение $(\sqrt{20} - \sqrt{45} + 3\sqrt{125}) : 2\sqrt{5}$.

3. Вычислите $\sqrt{14 + 6\sqrt{5}} + \sqrt{14 - 6\sqrt{5}}$.
4. Найдите значение выражения $(128 \cdot 2^{-6})^{-2}$.
5. Решите уравнение $3x + \frac{4}{x} = 7$.
6. Решите неравенство а) $\frac{2x-1}{5} - \frac{3-x}{3} < 2$; б) $-5x^2 < 6 - 11x$.
7. Решите систему неравенств:

$$\begin{cases} 5x - 7 > -14 + 3x \\ -4x + 5 > 29 + 2x \end{cases}$$
8. Моторная лодка прошла 36 км по течению реки и вернулась обратно, потратив на весь путь 5 часов. Скорость течения реки равна 3 км/ч. Найдите скорость лодки в неподвижной воде.
9. Если длину прямоугольного участка уменьшить на 10 м, а ширину увеличить на 10 м, то площадь участка увеличится на 0,05 га; если же длину увеличить на 15 м, а ширину уменьшить на 10 м, то площадь участка увеличится на 0,01 га. Определите площадь земельного участка.
10. Постройте график функции $y = 2x^2 + 4x$.
11. Угол между высотами ромба, проведенными из вершины тупого угла, равен 23° . Найдите углы ромба.
12. В треугольнике ABC отметили середины K и L сторон AB и AC соответственно. Докажите, что треугольники ABC и AKL подобны. Найдите коэффициент подобия.
13. Окружность с центром в точке O описана около равнобедренного треугольника ABC, в котором $AB=BC$ и $\angle ABC = 57^\circ$. Найдите угол BOC.
14. В окружности проведены две пересекающиеся хорды. Одна из них делится на отрезки 3 см и 12 см, а другая пополам. Найдите длину второй хорды.
15. В трапеции ABCD AD – большее основание. Прямые AB и CD пересекаются в точке E. Угол AED равен 80° , угол EBC – 40° . Найдите углы трапеции.
16. В прямоугольном треугольнике ABC угол C – прямой, гипотенуза равна 15, больший катет – 12. Найдите отношение радиуса описанной около данного треугольника окружности к радиусу вписанной в него окружности и косинус большего острого угла данного треугольника.
17. В равнобедренном треугольнике ABC угол B равен 120° , точки M и N – середины сторон AB и BC соответственно, $AC = 4\sqrt{3}$. Найдите площадь треугольника ABC.
18. Пусть A – множество натуральных чисел от 10 до 12 : $A = \{10, 11, 12\}$
Перечислите все подмножества множества A. Сколько подмножеств получилось?
19. На чемпионате по программированию выступает 18 участников, среди них 3 участника из России, 2 участника из Китая. Порядок выступления определяется жеребьевкой. Найдите вероятность того, что:
 - а) первым будет выступать участник из России;
 - б) последним будет выступать участник или из России, или из Китая.

9 класс

1. Решите уравнение $x^4 - 17x^2 + 16 = 0$.
2. Решите неравенства $7 - \frac{16}{x+1} \geq x, \frac{x^2+2x}{x^2+2} \geq 1$.

3. Решите уравнение $\sqrt{x+3} = x - 9$.

4. Решите систему уравнений:

$$\begin{cases} x - y - 1 = 0 \\ x^2 - 2y = 26 \end{cases}$$

5. Установите область определения функции:

$$y = \frac{x}{\sqrt{x^2 - 6x + 8}}$$

6. Найдите $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, если $\sin \alpha = \frac{5}{6}$

7. Найдите знаменатель геометрической прогрессии, если ее тридцать четвертый член равен 35, а тридцать пятый член равен 36.

8. Векторы $\vec{AC} = \vec{a}$ и $\vec{BD} = \vec{b}$ служат диагоналями параллелограмма $ABCD$. Выразить векторы $\vec{AB}$ и $\vec{BC}$ через векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$.

9. Составьте уравнение окружности, центр которой находится в точке $M(1; -3)$ и которая проходит через точку $K(-4; 2)$.

10. Найдите углы правильного 60-угольника.

11. Одна из сторон треугольника равна 22, а сумма двух других равна 42. Найдите площадь этого треугольника, если радиус вписанной в нее окружности равен 5.

12. $\vec{MN}$ имеет координаты (6;12), а $\vec{NK}$ имеет координаты (9;8). Найдите длину $\vec{MN} - \vec{NK}$.

13. На отрезке AB выбрана точка C так, что $AC = 75$ и $BC = 10$. Построена окружность с центром A , проходящая через C . Найдите длину отрезка касательной, проведенной из точки B к этой окружности.

14. В магазине в коробке 24 одинаковые авторучки. Из них 13 авторучек красные, 5 – зеленые, остальные – синие. Продавец наудачу достает одну авторучку. Найдите вероятность того, что извлеченная ручка либо красная, либо синяя.

15. Найдите отклонение от среднего арифметического чисел набора 1, -2, 3, 4, 1, 2.

10 класс

1. Решить уравнение: $(x - 5)(x - 3)(x + 3)(x + 1) = -35$.

2. Решите уравнение $\sqrt{2x - 4} - \sqrt{x + 5} = 1$.

3. Решить уравнение $\sqrt{2^x \cdot \sqrt[3]{4^x \cdot 0,125^{\frac{1}{x}}}} = 4\sqrt[3]{2}$.

4. Упростить выражение: $\cos x \cdot \cos(2\pi - x) + 2 - \sin^2 x$.

5. Известно, что $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ и $90^\circ < \alpha < 180^\circ$. Найдите $\sin 2\alpha$ и $\cos 2\alpha$.

6. Решите уравнение $\sin 2x - \cos x = 2\sin x - 1$; найдите все корни этого уравнения, принадлежащие отрезку $[-\frac{\pi}{2}; \pi]$.

7. Прямая a параллельна плоскости α , $M \in \alpha$. Докажите, что в плоскости α существует прямая b , проходящая через точку M и параллельная прямой a .
8. От точки, отстоящей от плоскости на 8 см, проведены к плоскости две наклонные, образующие с плоскостью углы 30 и 45 градусов, а между собой - прямой угол. Найти расстояние между концами наклонных.
9. Дан треугольник MNP . Плоскость, параллельная прямой MP пересекает сторону MN в точке M_1 , а сторону NP – в точке P_1 . Вычислите длину отрезка NP_1 , если $PP_1 = 20$ см, $M_1P_1 : MP = 3 : 7$.
10. Сторона основания правильной призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ равна $4\sqrt{3}$, высота равна 24. Вычислите площадь сечения призмы плоскостью, проходящей через ребро BC и середину ребра AA_1 .
11. В школьном гараже всего два автобуса. 10 «А» классу необходим автобус для экскурсии. Вероятность того, что в этот момент первый автобус свободен, равна 0,6. Такова же вероятность, что свободен второй автобус. Вероятность того, что свободны оба автобуса, равна 0,36. Найдите вероятность того, что в момент экскурсии свободен хотя бы один автобус.
12. Симметричную монету бросают 4 раза. Найдите вероятность того, что «орёл» появится ровно три раза.

1. Решите уравнение $7^{18,5x+0,7} = \frac{1}{343}$ 11 класс
2. Найдите производную функции $y = \sin \sqrt{\frac{x+7}{x+8}}$.
3. Решить неравенство $\log_{0,1} \log_2 \frac{x^2+1}{x-1} < 0$.
4. Решите уравнение $\log_5(x+1) + \log_5(x-3) = 1$
5. Решить уравнение $2^{2x^2} - (2^3 + 2^8) \cdot 2^{x^2+2x} + 2^{11+4x} = 0$.
6. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$, у которого $AD = 6$, $AB = 3$, $AA_1 = 2$. Векторно-координатным методом найти угол между прямой AC_1 и прямой, проходящей через середины ребер AA_1 и B_1C_1 .
7. Написать уравнение касательной к графику функции $y = x^2 - x + 7$ в точке с абсциссой $x = 1$.
8. Вычислить площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции $y = x^2 - 2x$, прямыми $x = 1$, $x = -1$ и осью Ox .
9. В правильной четырехугольной пирамиде $MABCD$ сторона основания равна 6, а боковое ребро – 5. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
10. Проводится серия из 10 испытаний Бернулли. Каких элементарных событий больше: тех, что благоприятствуют трём успехам, или тех, что благоприятствуют семи успехам?
11. Канцелярскую кнопку бросают на стол 300 раз. Известно, что математическое ожидание случайной величины «число выпадений остриём вверх» равно 135. Чему равна вероятность события «кнопка упала остриём вверх»?