

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 52  
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ»

Согласовано  
на заседании  
ШМО  
протокол № 1  
от «30» августа 2023 г.

Утверждено  
Руководитель ОУ  
\_\_\_\_\_ Т.И. Попова  
приказ №182  
от «30» августа 2023 г.

**Рабочая программа**

по МАТЕМАТИКЕ (углубленный уровень) для 7 - 9 классов

на 2023 – 2024 учебный год

Составитель: Кандакова М.В., Егорова Е.Н.,  
Павлова Т.А.

г. Ижевск

## **АЛГЕБРА**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Алгебра является одним из опорных курсов основного общего образования: она обеспечивает изучение других дисциплин как естественно-научного, так и гуманитарного циклов, её освоение необходимо для продолжения образования и для повседневной жизни. Развитие у обучающихся научных представлений о происхождении и сущности алгебраических абстракций, способе отражения математической наукой явлений и процессов в природе и обществе, роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения и качеств мышления, необходимых для адаптации в современном цифровом обществе. Изучение алгебры обеспечивает развитие умения наблюдать, сравнивать, находить закономерности, требует критичности мышления, способности аргументированно обосновывать свои действия, выводы, формулировать утверждения. Освоение курса алгебры обеспечивает развитие логического мышления обучающихся: они используют дедуктивные и индуктивные рассуждения, обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию. Обучение алгебре предполагает значительный объём самостоятельной деятельности обучающихся, поэтому самостоятельное решение задач обучающимися является реализацией деятельностного принципа обучения.

В структуре программы учебного курса «Алгебра» углублённого изучения основное место занимают содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции». Каждая из этих содержательно-методических линий развивается на протяжении трёх лет изучения курса, взаимодействуя с другими его линиями. В ходе изучения курса обучающимся приходится логически рассуждать, использовать теоретико-множественный язык. В связи с этим в программу учебного курса «Алгебра» включены некоторые основы логики, представленные во всех основных разделах математического образования и способствующие овладению обучающимися основ универсального математического языка. Содержательной и структурной особенностью учебного курса «Алгебра» является его интегрированный характер.

Содержание линии «Числа и вычисления» служит основой для дальнейшего изучения математики, способствует развитию у обучающихся логического мышления, формированию умения пользоваться алгоритмами, а также приобретению практических навыков, необходимых для повседневной жизни. Развитие понятия о числе на уровне основного общего образования связано с рациональными и иррациональными числами, формированием представлений о действительном числе. Завершение освоения числовой линии отнесено к среднему общему образованию.

Содержание двух алгебраических линий – «Алгебраические выражения» и «Уравнения и неравенства» способствует формированию у обучающихся математического аппарата, необходимого для решения задач математики, смежных предметов и окружающей реальности. На уровне основного общего образования учебный материал группируется вокруг рациональных выражений. Алгебра демонстрирует значение математики как языка для построения математических моделей, описания процессов и явлений реального мира. В задачи обучения алгебре входят также дальнейшее развитие алгоритмического мышления, необходимого, в частности, для освоения курса информатики, и овладение навыками дедуктивных рассуждений. Преобразование

символьных форм способствует развитию воображения, способностей к математическому творчеству.

Содержание функционально-графической линии нацелено на получение обучающимися знаний о функциях как важнейшей математической модели для описания и исследования разнообразных процессов и явлений в природе и обществе. Изучение материала способствует развитию у обучающихся умения использовать различные выразительные средства языка математики – словесного, символического, графического, вносит вклад в формирование представлений о роли математики в развитии цивилизации и культуры.

Углублённый курс алгебры характеризуется изучением дополнительного теоретического аппарата и связанных с ним методов решения задач. Алгебра является языком для описания объектов и закономерностей, служит основой математического моделирования. При этом сами объекты математических умозаключений и принятые в алгебре правила их конструирования способствуют формированию умений обосновывать и доказывать суждения, развивают математическую интуицию, кратко и наглядно раскрывают механизм логических построений и учат их применению. Тем самым алгебра занимает одно из ведущих мест в формировании научно-теоретического мышления обучающихся.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции».

На изучение учебного курса «Алгебра» отводится 476 часов: в 7 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 8 классе – 170 часов (5 часов в неделю), в 9 классе – 170 часов (5 часов в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 7 КЛАСС

### **Числа и вычисления**

Рациональные числа. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами. Числовая прямая, модуль числа.

Степень с натуральным показателем и её свойства. Запись числа в десятичной позиционной системе счисления.

Решение текстовых задач арифметическим способом. Решение задач из реальной практики на части, на дроби, на проценты, применение отношений и пропорций при решении задач, решение задач на движение, работу, покупки, налоги.

Делимость целых чисел. Свойства делимости.

Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа. Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11. Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач с практическим содержанием.

Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел. Взаимно простые числа. Алгоритм Евклида.

Деление с остатком. Арифметические операции над остатками.

### **Алгебраические выражения**

Выражение с переменными. Значение выражения с переменными. Представление зависимости между величинами в виде формулы.

Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Доказательство тождеств.

Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена.

Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена. Сложение, вычитание, умножение и деление многочленов. Преобразование целого выражения в многочлен. Корни многочлена.

Формулы сокращённого умножения: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений, куб суммы и куб разности двух выражений, разность квадратов двух выражений, произведение разности и суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений.

Разложение многочлена на множители. Вынесение общего множителя за скобки. Метод группировки.

### **Уравнения и неравенства**

Уравнение с одной переменной. Корень уравнения. Свойства уравнений с одной переменной. Равносильность уравнений. Уравнение как математическая модель реальной ситуации.

Линейное уравнение с одной переменной. Число корней линейного уравнения. Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений. Линейное уравнение, содержащее знак модуля.

Уравнение с двумя переменными. График линейного уравнения с двумя переменными. Системы линейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения. Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

## **Функции**

Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой.

Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей.

Функциональные зависимости между величинами. Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. График функции. Понятия максимума и минимума, возрастания и убывания на примерах реальных зависимостей.

Линейная функция, её свойства. График линейной функции. График функции  $y = |x|$ . Кусочно-заданные функции.

## **8 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Квадратные корни. Арифметический квадратный корень и его свойства. Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами. Свойства действий с иррациональными числами. Сравнение иррациональных чисел.

Представления о расширениях числовых множеств. Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Сравнение чисел. Числовые промежутки.

Действия с остатками. Остатки степеней. Применение остатков к решению уравнений в целых числах и текстовых задач.

Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире. Стандартный вид числа.

### **Алгебраические выражения**

Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях. Основное свойство алгебраической дроби. Сложение, вычитание, умножение и деление алгебраических дробей. Выделение целой части алгебраической дроби.

Рациональные выражения. Тождественные преобразования рациональных выражений.

Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни. Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни.

Степень с целым показателем и её свойства. Преобразование выражений, содержащих степени.

### **Уравнения и неравенства**

Квадратное уравнение. Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения. Теорема Виета. Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям. Квадратное уравнение с параметром. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений.

Дробно-рациональные уравнения. Решение дробно-рациональных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений. Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными.

Числовые неравенства. Свойства числовых неравенств.

Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства. Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения. Доказательство неравенств.

Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства. равносильные неравенства.

Линейное неравенство с одной переменной и множества его решений. Решение линейных неравенств с одной переменной. Системы и совокупности линейных неравенств с одной переменной. Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной.

### **Функции**

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

Линейная функция. Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики.

Функции  $y = kx$ ,  $y = kx + b$ ,  $y = k/x$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \sqrt{x}$ ,  $y = |x|$  и их свойства. Кусочно-заданные функции.

## **9 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Корень  $n$ -й степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства.

### **Алгебраические выражения**

Тождественные преобразования выражений, содержащих корень  $n$ -й степени. Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем.

Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена. Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители.

### **Уравнения и неравенства**

Биквадратные уравнения. Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решение дробно-рациональных уравнений.

Решение систем уравнений с двумя переменными. Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными. Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации.

Числовые неравенства. Решение линейных неравенств. Доказательство неравенств.

Квадратные неравенства с одной переменной. Решение квадратных неравенств графическим методом и методом интервалов. Метод интервалов для рациональных неравенств. Простейшие неравенства с параметром.

Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств.

Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными. Системы неравенств с двумя переменными. Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными.

### **Функции**

Функция. Свойства функций: нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, чётные и нечётные функции, наибольшее и наименьшее значения функции.

Квадратичная функция и её свойства. Использование свойств квадратичной функции для решения задач. Построение графика квадратичной функции. Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов. Графики функций  $y = ax^2$ ,  $y = a(x - m)^2$  и  $y = a(x - m)^2 + n$ . Построение графиков функций с помощью преобразований.

Дробно-линейная функция. Исследование функций.

Функция  $y = x^n$  с натуральным показателем  $n$  и её график.

### **Числовые последовательности и прогрессии**

Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности. Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность. Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы  $n$ -го члена, рекуррентный.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий. Формулы  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий. Формулы суммы первых  $n$  членов арифметической и геометрической прогрессий. Задачи на проценты, банковские вклады, кредиты.

Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Простейшие примеры.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА» НА УГЛУБЛЁННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

**Личностные результаты** освоения программы по математике характеризуются в части:

#### **1) патриотического воспитания:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

#### **2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

#### **3) трудового воспитания:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений,

осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетического воспитания:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценностей научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

**6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологического воспитания:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**



выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои

суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в 7 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

#### **Числа и вычисления**

Рациональные числа.

Переходить от одной формы записи чисел к другой (преобразовывать десятичную дробь в обыкновенную, обыкновенную в десятичную, в частности в бесконечную десятичную дробь).

Использовать понятия множества натуральных чисел, множества целых чисел, множества рациональных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Понимать и объяснять смысл позиционной записи натурального числа.

Сравнивать и упорядочивать рациональные числа.

Выполнять, сочетая устные и письменные приёмы, арифметические действия с рациональными числами, использовать свойства чисел и правила действий, приёмы рациональных вычислений.

Выполнять действия со степенями с натуральными показателями.

Находить значения числовых выражений, содержащих рациональные числа и степени с натуральным показателем, применять разнообразные способы и приёмы вычисления, составлять и оценивать числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Округлять числа с заданной точностью, а также по смыслу практической ситуации, выполнять прикидку и оценку результата вычислений, оценку значений числовых выражений, в том числе при решении практических задач.

Решать текстовые задачи арифметическим способом, использовать таблицы, схемы, чертежи, другие средства представления данных при решении задач.

Решать практико-ориентированные задачи, связанные с отношением величин, пропорциональностью величин, процентами, интерпретировать результаты решения задач с учётом ограничений, связанных со свойствами рассматриваемых объектов.

Делимость.

Доказывать и применять при решении задач признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11, признаки делимости суммы и произведения целых чисел.

Раскладывать на множители натуральные числа.

Свободно оперировать понятиями: чётное число, нечётное число, взаимно простые числа.

Находить наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное чисел и использовать их при решении задач, применять алгоритм Евклида.

Оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю.

### **Алгебраические выражения**

Выражения с переменными.

Использовать алгебраическую терминологию и символику, применять её в процессе освоения учебного материала.

Находить значения буквенных выражений при заданных значениях переменных.

Использовать понятие тождества, выполнять тождественные преобразования выражений, доказывать тождества.

Многочлены.

Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок.

Выполнять действия (сложение, вычитание, умножение) с одночленами и с многочленами, применять формулы сокращённого умножения (квадрат и куб суммы, квадрат и куб разности, разность квадратов, сумма и разность кубов), в том числе для упрощения вычислений.

Осуществлять разложение многочленов на множители с помощью вынесения за скобки общего множителя, группировки слагаемых, применяя формулы сокращённого умножения.

Применять преобразования многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Использовать свойства степеней с натуральными показателями для преобразования выражений.

### **Уравнения и неравенства**

Решать линейные уравнения с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему. Проверять, является ли число корнем уравнения.

Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.

Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными, пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными, в том числе графически.

Составлять и решать линейное уравнение или систему линейных уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

### **Функции**

Координаты и графики.

Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы, записывать числовые промежутки на алгебраическом языке.

Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам.

Функции.

Строить графики линейных функций.

Описывать с помощью функций известные зависимости между величинами: скорость, время, расстояние, цена, количество, стоимость, производительность, время, объём работы.

Находить значение функции по значению её аргумента.

Понимать графический способ представления и анализа информации, извлекать и интерпретировать информацию из графиков реальных процессов и зависимостей.

Использовать свойства функций для анализа графиков реальных зависимостей (нули функции, промежутки знакопостоянства функции, промежутки возрастания и убывания функции, наибольшее и наименьшее значения функции).

Использовать графики для исследования процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Иррациональные числа.

Понимать и использовать представления о расширении числовых множеств.

Свободно оперировать понятиями: квадратный корень, арифметический квадратный корень, иррациональное число, находить, оценивать квадратные корни, используя при необходимости калькулятор, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней.

Использовать начальные представления о множестве действительных чисел для сравнения, округления и вычислений, изображать действительные числа точками на координатной прямой.

Использовать записи больших и малых чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, записывать и округлять числовые значения реальных величин с использованием разных систем измерений.

Делимость.

Свободно оперировать понятием остатка по модулю, применять свойства сравнений по модулю, находить остатки суммы и произведения по данному модулю.

### **Алгебраические выражения**

Дробно-рациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях.

Применять основное свойство рациональной дроби.

Выполнять приведение алгебраических дробей к общему знаменателю, сложение, умножение, деление алгебраических дробей.

Выполнять тождественные преобразования рациональных выражений.

Применять преобразования выражений для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.

Степени.

Применять понятие степени с целым показателем, выполнять преобразования выражений, содержащих степени с целым показателем.

Иррациональные выражения.

Находить допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни.

Выполнять преобразования иррациональных выражений, используя свойства корней.

### **Уравнения и неравенства**

Решать квадратные уравнения.

Решать дробно-рациональные уравнения.

Решать линейные уравнения с параметрами, несложные системы линейных уравнений с параметрами.

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Переходить от словесной формулировки задачи к её алгебраической модели с помощью составления уравнения или системы уравнений, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.

Применять свойства числовых неравенств для сравнения, оценки, решать линейные неравенства с одной переменной и их системы, давать графическую иллюстрацию множества решений неравенства, системы неравенств.

### **Функции**

Понимать и использовать функциональные понятия и язык (термины, символические обозначения), определять значение функции по значению аргумента, определять свойства функции по её графику.

Строить графики функций, описывать свойства числовой функции по её графику.

К концу обучения в 9 классе обучающийся получит следующие предметные результаты:

### **Числа и вычисления**

Свободно оперировать понятиями: корень  $n$ -й степени, степень с рациональным показателем, находить корень  $n$ -й степени, степень с рациональным показателем, используя

при необходимости калькулятор, применять свойства корня  $n$ -й степени, степени с рациональным показателем.

Использовать понятие множества действительных чисел при решении задач, проведении рассуждений и доказательств.

Сравнивать и упорядочивать действительные числа, округлять действительные числа, выполнять прикидку результата вычислений, оценку числовых выражений.

### **Алгебраические выражения**

Свободно оперировать понятием квадратного трёхчлена, находить корни квадратного трёхчлена.

Раскладывать квадратный трёхчлен на линейные множители.

### **Уравнения и неравенства**

Решать линейные и квадратные уравнения, уравнения, сводящиеся к ним, дробно-рациональные уравнения.

Решать несложные квадратные уравнения с параметром.

Решать линейные неравенства, квадратные неравенства, использовать метод интервалов, изображать решение неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать системы двух линейных уравнений с двумя переменными и системы двух уравнений, в которых одно уравнение не является линейным.

Решать несложные системы нелинейных уравнений с параметром.

Применять методы равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней.

Решать системы линейных неравенств, системы неравенств, включающие квадратное неравенство, изображать решение системы неравенств на числовой прямой, записывать решение с помощью символов.

Решать уравнения, неравенства и их системы, в том числе с ограничениями, например, в целых числах.

Проводить исследования уравнений и систем уравнений, в том числе с применением графических представлений (устанавливать, имеет ли уравнение или система уравнений решения, если имеет, то сколько, и прочее).

Решать текстовые задачи алгебраическим способом с помощью составления уравнений, неравенств, их систем.

Использовать уравнения, неравенства и их системы для составления математической модели реальной ситуации или прикладной задачи, интерпретировать полученные результаты в заданном контексте.

### **Числовые последовательности и прогрессии**

Свободно оперировать понятиями: зависимость, функция, график функции, прямая пропорциональность, линейная функция, обратная пропорциональность, парабола, гипербола, кусочно-заданная функция.

Исследовать функцию по её графику, устанавливать свойства функций: область определения, множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства, промежутки возрастания и убывания, чётность и нечётность, наибольшее и наименьшее значения, асимптоты.

Распознавать квадратичную функцию по формуле, приводить примеры квадратичных функций из реальной жизни, физики, геометрии.

Определять положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов.

Строить график квадратичной функции, описывать свойства квадратичной функции по её графику.

Использовать свойства квадратичной функции для решения задач.

На примере квадратичной функции строить график функции  $y = af(kx + b) + c$  с помощью преобразований графика функции  $y=f(x)$ .

Иллюстрировать с помощью графика реальную зависимость или процесс по их характеристикам.

### **Арифметическая и геометрическая прогрессии**

Свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии.

Задавать последовательности разными способами: описательным, табличным, с помощью формулы  $n$ -го члена, рекуррентным.

Выполнять вычисления с использованием формул  $n$ -го члена арифметической и геометрической прогрессий, суммы первых  $n$  членов.

Изображать члены последовательности точками на координатной плоскости.

Решать задачи, связанные с числовыми последовательностями, в том числе задачи из реальной жизни (с использованием калькулятора, цифровых технологий).

Распознавать и приводить примеры конечных и бесконечных последовательностей, ограниченных последовательностей, монотонно возрастающих (убывающих) последовательностей.

Иметь представление о сходимости последовательности, уметь находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Применять метод математической индукции при решении задач.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**7 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Рациональные числа (повторение)	11	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
2	ФУНКЦИИ. Координаты и графики. Функции	17	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
3	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Выражения с переменными	7			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
4	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Линейные уравнения	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
5	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Степень с натуральным показателем	6			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
6	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Многочлены	23	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Формулы сокращённого умножения	14	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	10			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
9	ФУНКЦИИ. Линейная функция	16	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
10	УРАВНЕНИЯ И СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ. Системы линейных уравнений	14	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>



11	Повторение, обобщение, систематизация знаний	8	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415b90">https://m.edsoo.ru/7f415b90</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	8	0	

## 8 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольн ые работы	Практически е работы	
1	ПОВТОРЕНИЕ	6	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/">https://resh.edu.ru/subject/16/</a>
2	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Неравенства	25	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
3	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Квадратный корень	20	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
4	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные уравнения	22	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
5	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Дробно- рациональные выражения	22	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
6	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Дробно-рациональные уравнения	23	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
6	ФУНКЦИИ	19	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
7	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степени	15			<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
8	ЧИСЛА И ВЫЧИСЛЕНИЯ. Делимость	7	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
9	Повторение, обобщение, систематизация знаний	17	1		<a href="https://resh.edu.ru/subject/16/8/">https://resh.edu.ru/subject/16/8/</a> <a href="https://lesson.edu.ru/">https://lesson.edu.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	9		

## 9 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение 8 класса	6	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
2	ФУНКЦИИ	32	2		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
3	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Квадратные неравенства	20	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
4	УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА. Уравнения, неравенства и их системы	30	2		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
5	ЧИСЛОВЫЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ И ПРОГРЕССИИ	34	2		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
6	АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ ВЫРАЖЕНИЯ. Степень с рациональным показателем	17	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	31	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f419d08">https://m.edsoo.ru/7f419d08</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	10	0	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение. Рациональные числа	1			
2	Повторение. Сравнение, упорядочивание и арифметические действия с рациональными числами	1			
3	Повторение. Числовая прямая, модуль числа	1			
4	Повторение. Проценты, запись процентов в виде дроби и дроби в виде процентов	1			
5	Повторение. Три основные задачи на проценты	1			
6	Повторение. Три основные задачи на проценты	1			
7	Повторение. Решение текстовых задач арифметическим способом	1			
8	Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби, проценты, применение отношений и пропорций при решении задач	1			
9	Повторение. Решение задач из реальной практики на части, дроби,	1			

	проценты, применение отношений и пропорций при решении задач				
10	Повторение. Реальные зависимости; решение задач на движение, работу, покупки, налоги	1			
11	<b>Контрольная работа по теме "Рациональные числа"</b>	1	1		
12	Координата точки на прямой	1			
13	Числовые промежутки	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41de76">https://m.edsoo.ru/7f41de76</a>
14	Числовые промежутки	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41de76">https://m.edsoo.ru/7f41de76</a>
15	Расстояние между двумя точками координатной прямой	1			
16	Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости	1			
17	Прямоугольная система координат. Абсцисса и ордината точки на координатной плоскости	1			
18	Примеры графиков, заданных формулами	1			
19	Чтение графиков реальных зависимостей	1			
20	Функциональные зависимости между величинами	1			
21	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41ef06">https://m.edsoo.ru/7f41ef06</a>

22	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41f078">https://m.edsoo.ru/7f41f078</a>
23	Понятие функции. Функция как математическая модель реального процесса	1			
24	Область определения и область значений функции	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41f1fe">https://m.edsoo.ru/7f41f1fe</a>
25	Область определения и область значений функции	1			
26	Способы задания функции	1			
27	График функции	1			
28	<b>Контрольная работа по теме "Координаты и графики. Функции"</b>	1	1		
29	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41feec">https://m.edsoo.ru/7f41feec</a>
30	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1			
31	Выражение с переменными. Значение выражения с переменными	1			
32	Представление зависимости между величинами в виде формулы	1			
33	Представление зависимости между величинами в виде формулы	1			
34	Вычисления по формулам	1			
35	Вычисления по формулам	1			
36	Уравнение с одной переменной. Корень уравнения	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f420482">https://m.edsoo.ru/7f420482</a>

37	Свойства уравнений с одной переменной	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f420482">https://m.edsoo.ru/7f420482</a>
38	Свойства уравнений с одной переменной	1			
39	Равносильность уравнений	1			
40	Уравнение как математическая модель реальной ситуации	1			
41	Число корней линейного уравнения	1			
42	Число корней линейного уравнения	1			
43	Решение текстовых задач с помощью линейных уравнений	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42064e">https://m.edsoo.ru/7f42064e</a>
44	Линейное уравнение, содержащее знак модуля	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f4209a0">https://m.edsoo.ru/7f4209a0</a>
45	<b>Контрольная работа по темам "Выражения с переменными", "Линейные уравнения"</b>	1	1		
46	Степень с натуральным показателем	1			
47	Свойства степени с натуральным показателем	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f4211de">https://m.edsoo.ru/7f4211de</a>
48	Свойства степени с натуральным показателем	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f421382">https://m.edsoo.ru/7f421382</a>
49	Свойства степени с натуральным показателем	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42154e">https://m.edsoo.ru/7f42154e</a>
50	Запись числа в десятичной позиционной системе счисления	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f4218be">https://m.edsoo.ru/7f4218be</a>
51	Запись числа в десятичной позиционной системе счисления	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f421382">https://m.edsoo.ru/7f421382</a>

52	Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42154e">https://m.edsoo.ru/7f42154e</a>
53	Одночлены. Одночлен стандартного вида. Степень одночлена	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f4218be">https://m.edsoo.ru/7f4218be</a>
54	Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42276e">https://m.edsoo.ru/7f42276e</a>
55	Многочлены. Многочлен стандартного вида. Степень многочлена	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f422930">https://m.edsoo.ru/7f422930</a>
56	Сложение и вычитание многочленов	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f422af2">https://m.edsoo.ru/7f422af2</a>
57	Сложение и вычитание многочленов	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f422cc8">https://m.edsoo.ru/7f422cc8</a>
58	Сложение и вычитание многочленов	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f422fca">https://m.edsoo.ru/7f422fca</a>
59	Умножение и деление многочленов	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f423182">https://m.edsoo.ru/7f423182</a>
60	Умножение и деление многочленов	1			
61	Умножение и деление многочленов	1			
62	Умножение и деление многочленов	1			
63	Преобразование целого выражения в многочлен	1			
64	Преобразование целого выражения в многочлен	1			
65	Преобразование целого выражения в многочлен	1			
66	Корни многочлена	1			
67	Корни многочлена	1			
68	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41fafa">https://m.edsoo.ru/7f41fafa</a>



69	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41fd70">https://m.edsoo.ru/7f41fd70</a>
70	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
71	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
72	Тождество. Тождественные преобразования алгебраических выражений	1			
73	Доказательство тождеств	1			
74	<b>Контрольная работа по темам "Степень с натуральным показателем", "Многочлены"</b>	1	1		
75	Квадрат суммы и квадрат разности двух выражений	1			
76	Квадрат суммы нескольких выражений	1			
77	Куб суммы и куб разности двух выражений	1			
78	Разность квадратов двух выражений	1			
79	Произведение разности и суммы двух выражений	1			
80	Произведение разности и суммы двух выражений	1			
81	Сумма и разность кубов двух выражений	1			

82	Сумма и разность кубов двух выражений	1			
83	Разложение многочлена на множители	1			
84	Произведение разности суммы двух выражений, сумма и разность кубов двух выражений	1			
85	Разложение многочлена на множители	1			
86	Вынесение общего множителя за скобки	1			
87	Метод группировки	1			
88	<b>Контрольная работа по теме "Формулы сокращенного умножения"</b>	1	1		
89	Делимость целых чисел. Свойства делимости	1			
90	Делимость целых чисел. Свойства делимости	1			
91	Простые и составные числа. Чётные и нечётные числа	1			
92	Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11	1			
93	Признаки делимости на 2, 4, 8, 5, 3, 6, 9, 10, 11	1			
94	Признаки делимости суммы и произведения целых чисел при решении задач	1			
95	Наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное двух чисел	1			

96	Взаимно простые числа	1			
97	Алгоритм Евклида. Деление с остатком	1			
98	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1			
99	Линейная функция, её свойства	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41f078">https://m.edsoo.ru/7f41f078</a>
100	Линейная функция, её свойства	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f41f1fe">https://m.edsoo.ru/7f41f1fe</a>
101	Линейная функция, её свойства	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f427282">https://m.edsoo.ru/7f427282</a>
102	График линейной функции	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f427412">https://m.edsoo.ru/7f427412</a>
103	График линейной функции	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f426d1e">https://m.edsoo.ru/7f426d1e</a>
104	График линейной функции	1			
105	График линейной функции	1			
106	График функции $y =  x $	1			
107	График функции $y =  x $	1			
108	График функции $y =  x $	1			
109	График функции $y =  x $	1			
110	Кусочно-заданные функции	1			
111	Кусочно-заданные функции	1			
112	Кусочно-заданные функции	1			
113	Кусочно-заданные функции	1			
114	<b>Контрольная работа по темам "Делимость", "Линейная функция"</b>	1	1		
115	Уравнение с двумя переменными	1			
116	Уравнение с двумя переменными	1			
117	График линейного уравнения с двумя переменными	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f427c32">https://m.edsoo.ru/7f427c32</a>

118	График линейного уравнения с двумя переменными	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f427e8a">https://m.edsoo.ru/7f427e8a</a>
119	Системы линейных уравнений с двумя переменными	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42836c">https://m.edsoo.ru/7f42836c</a>
120	Системы линейных уравнений с двумя переменными	1			
121	Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными	1			
122	Графический метод решения системы линейных уравнений с двумя переменными	1			
123	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			
124	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4284de">https://m.edsoo.ru/7f4284de</a>
125	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42865a">https://m.edsoo.ru/7f42865a</a>
126	Решение систем линейных уравнений с двумя переменными методом подстановки и методом сложения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4287d6">https://m.edsoo.ru/7f4287d6</a>
127	Система двух линейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1			

128	<b>Контрольная работа по теме "Системы линейных уравнений"</b>	1	1		
129	Повторение и обобщение. Выражения с переменными	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f429c6c">https://m.edsoo.ru/7f429c6c</a>
130	Повторение и обобщение. Степень с натуральным показателем	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f429f32">https://m.edsoo.ru/7f429f32</a>
131	Повторение и обобщение. Одночлены и многочлены. Тожественные преобразования алгебраических выражений	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42a0e0">https://m.edsoo.ru/7f42a0e0</a>
132	Повторение и обобщение. Формулы сокращённого умножения	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42a27a">https://m.edsoo.ru/7f42a27a</a>
133	Повторение и обобщение. Координаты и графики.	1			
134	Повторение и обобщение. Линейная функция и её свойства	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42a900">https://m.edsoo.ru/7f42a900</a>
135	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	1		
136	Повторение и обобщение. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42a900">https://m.edsoo.ru/7f42a900</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		136	8	0	

## 8 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение 7 класса	1			
2	Повторение 7 класса	1			
3	Повторение 7 класса	1			
4	Повторение 7 класса	1			
5	Повторение 7 класса	1			
6	<b>Входная контрольная работа</b>	1	1		
7	Числовые неравенства	1			
8	Свойства числовых неравенств	1			
9	Свойства числовых неравенств	1			
10	Доказательство неравенств	1			
11	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1			
12	Неравенство с переменной. Строгие и нестрогие неравенства	1			
13	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1			
14	Сложение и умножение числовых неравенств. Оценивание значения выражения	1			

15	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1			
16	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1			
17	Равносильные неравенства. Неравенство-следствие	1			
18	Числовые промежутки	1			
19	Линейное неравенство с одной переменной и множество его решений	1			
20	Решение линейных неравенств с одной переменной	1			
21	Решение линейных неравенств с одной переменной	1			
22	Решение линейных неравенств с одной переменной	1			
23	Системы линейных неравенств с одной переменной	1			
24	Системы линейных неравенств с одной переменной	1			
25	Системы линейных неравенств с одной переменной	1			
26	Системы линейных неравенств с одной переменной	1			
27	Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	1			

28	Решение текстовых задач с помощью линейных неравенств с одной переменной	1			
29	Повторение по теме «Неравенства»	1			
30	<b>Контрольная работа №1 по теме "Неравенства"</b>	1	1		
31	Случайная изменчивость. Гистограмма	1			
32	Квадратные корни	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42d452">https://m.edsoo.ru/7f42d452</a>
33	Арифметический квадратный корень и его свойства	1			
34	Арифметический квадратный корень и его свойства	1			
35	Арифметический квадратный корень и его свойства	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42d862">https://m.edsoo.ru/7f42d862</a>
36	Понятие иррационального числа. Действия с иррациональными числами	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42eaaa">https://m.edsoo.ru/7f42eaaa</a>
37	Свойства действий с иррациональными числами	1			
38	Свойства действий с иррациональными числами	1			
39	Свойства действий с иррациональными числами	1			<a href="https://m.edsoo.ru/7f42dd26">https://m.edsoo.ru/7f42dd26</a>
40	Сравнение иррациональных чисел	1			
41	Сравнение иррациональных чисел	1			
42	Множество действительных чисел. Представления о расширениях числовых множеств	1			



43	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1			
44	Допустимые значения переменных в выражениях, содержащих арифметические квадратные корни	1			
45	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
46	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
47	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
48	Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни	1			
49	Повторение по теме «Квадратный корень»	1			
50	<b>Контрольная работа №2 по теме "Квадратный корень"</b>	1	1		
51	Граф, вершина, ребро	1			
52	Квадратное уравнение	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42ee1a">https://m.edsoo.ru/7f42ee1a</a>
53	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42f158">https://m.edsoo.ru/7f42f158</a>

54	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42f3f6">https://m.edsoo.ru/7f42f3f6</a>
55	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42f5a4">https://m.edsoo.ru/7f42f5a4</a>
56	Формула корней квадратного уравнения. Количество действительных корней квадратного уравнения	1			
57	Теорема Виета	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42fef0">https://m.edsoo.ru/7f42fef0</a>
58	Теорема Виета	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f430076">https://m.edsoo.ru/7f430076</a>
59	Теорема Виета	1			
60	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f43c542">https://m.edsoo.ru/7f43c542</a>
61	Уравнения, сводимые к линейным уравнениям или к квадратным уравнениям	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f43c3d0">https://m.edsoo.ru/7f43c3d0</a>
62	Квадратное уравнение с параметром	1			
63	Решение квадратных уравнений с параметрами	1			
64	Решение квадратных уравнений с параметрами	1			
65	Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля	1			
66	Решение квадратных уравнений, содержащих знак модуля	1			

67	Уравнение как математическая модель реальной ситуации	1			
68	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42f75c">https://m.edsoo.ru/7f42f75c</a>
69	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f42f8f6">https://m.edsoo.ru/7f42f8f6</a>
70	Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1			
71	Повторение по теме «Квадратные уравнения»	1			
72	<b>Контрольная работа №3 по теме "Квадратные уравнения"</b>	1	1		
73	Степень (валентность) вершины. Число ребер и суммарность вершин	1			
74	Рациональные выражения	1			
75	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
76	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
77	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
78	Тождественные преобразования рациональных выражений	1			
79	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f430382">https://m.edsoo.ru/7f430382</a>

80	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1			
81	Алгебраическая дробь. Допустимые значения переменных в дробно-рациональных выражениях	1			
82	Основное свойство алгебраической дроби	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4308e6">https://m.edsoo.ru/7f4308e6</a>
83	Основное свойство алгебраической дроби	1			
84	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f430a8a">https://m.edsoo.ru/7f430a8a</a>
85	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f430f44">https://m.edsoo.ru/7f430f44</a>
86	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f43128c">https://m.edsoo.ru/7f43128c</a>
87	Сложение и вычитание алгебраических дробей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4315c0">https://m.edsoo.ru/7f4315c0</a>
88	Умножение и деление алгебраических дробей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4318c2">https://m.edsoo.ru/7f4318c2</a>
89	Умножение и деление алгебраических дробей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f431a20">https://m.edsoo.ru/7f431a20</a>
90	Умножение и деление алгебраических дробей	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f43128c">https://m.edsoo.ru/7f43128c</a>
91	Возведение алгебраической дроби в степень	1			
92	Возведение алгебраической дроби в степень	1			
93	Повторение по теме «Дробно-рациональные выражения»	1			

94	<b>Контрольная работа № 4 по теме "Дробно-рациональные выражения"</b>	1	1		
95	Случайный опыт и случайное событие. Монета и игральная кость в теории вероятностей	1			
96	Дробно-рациональные уравнения	1			
97	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4328c6">https://m.edsoo.ru/7f4328c6</a>
98	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f432b6e">https://m.edsoo.ru/7f432b6e</a>
99	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1			
100	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным уравнениям	1			
101	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1			
102	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1			
103	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1			
104	Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к квадратным уравнениям	1			
105	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
106	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			

107	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
108	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
109	Решение дробно-рациональных уравнений методом замены переменной	1			
110	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
111	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
112	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
113	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
114	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
115	Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений	1			
116	Графическая интерпретация уравнений с двумя переменными	1			
117	Повторение по теме "Дробно-рациональные уравнения"	1			
118	<b>Контрольная работа №5 по теме "Дробно-рациональные уравнения"</b>	1	1		
119	Область определения и множество значений функции	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f433c12">https://m.edsoo.ru/7f433c12</a>

120	Область определения и множество значений функции. Способы задания функций	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f433d84">https://m.edsoo.ru/7f433d84</a>
121	График функции	1			
122	Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы	1			
123	Чтение свойств функции по её графику. Примеры графиков функций, отражающих реальные процессы	1			
124	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1			
125	Функции, описывающие прямую и обратную пропорциональные зависимости, их графики	1			
126	Функция $y = x^2$ и её свойства	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4343e2">https://m.edsoo.ru/7f4343e2</a>
127	Функция $y = x^2$ и её свойства	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f434572">https://m.edsoo.ru/7f434572</a>
128	Функция $y = x^3$ и её свойства	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f434d38">https://m.edsoo.ru/7f434d38</a>
129	Функция $y = x^3$ и её свойства	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f434eb4">https://m.edsoo.ru/7f434eb4</a>
130	Функция $y = k/x$ и её свойства	1			
131	Функция $y = k/x$ и её свойства	1			
132	Функция $y = \sqrt{x}$ и её свойства	1			

133	Функция $y = \sqrt{x}$ и её свойства	1			
134	Повторение по теме «Функции»	1			
135	<b>Контрольная работа №6 по теме "Функции"</b>	1	1		
136	Степень с целым показателем	1			
137	Свойства степени с целым показателем	1			
138	Свойства степени с целым показателем	1			
139	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1			
140	Преобразование выражений, содержащих степени с целым показателем	1			
141	Стандартный вид числа	1			
142	Стандартный вид числа	1			
143	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1			
144	Действия с числами, записанными в стандартном виде	1			
145	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1			
146	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1			
147	Размеры объектов окружающего мира, длительность процессов в окружающем мире	1			
148	Деление с остатком	1			



149	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1			
150	Сравнения целых чисел по модулю натурального числа	1			
151	Свойства сравнений по модулю	1			
152	Свойства сравнений по модулю	1			
153	Остатки суммы и произведения по данному модулю	1			
154	<b>Контрольная работа №7 по теме "Степень. Делимость"</b>	1	1		
155	Повторение по теме «Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной»	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4371aa">https://m.edsoo.ru/7f4371aa</a>
156	Повторение по теме «Решение линейных неравенств с одной переменной и систем линейных неравенств с одной переменной»	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f43736c">https://m.edsoo.ru/7f43736c</a>
157	Повторение по теме «Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни»	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f437510">https://m.edsoo.ru/7f437510</a>
158	Повторение по теме «Тождественные преобразования выражений, содержащих арифметические квадратные корни»	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f4376b4">https://m.edsoo.ru/7f4376b4</a>
159	Повторение по теме «Решение квадратных уравнений». Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений	1			
160	Повторение по теме «Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений»	1			

161	Повторение по теме «Решение задач из реальной жизни»	1			
162	Повторение по теме «Тождественные преобразования рациональных выражений»	1			
163	Повторение по теме «Тождественные преобразования рациональных выражений»	1			
164	Повторение по теме «Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям»	1			
165	Повторение по теме «Решение дробно-рациональных уравнений, сводящихся к линейным или к квадратным уравнениям»	1			
166	Повторение по теме «Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений»	1			
167	Повторение по теме «Решение текстовых задач различными способами»	1			
168	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	1		
169	Решение задач из реальной жизни	1			
170	Решение задач из реальной жизни	1			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		170	9	0	

## 9 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Повторение. Функция.	1			
2	Повторение. Степени. Свойства степеней.	1			
3	Повторение. Степени. Свойства степеней.	1			
4	Повторение. Корень квадратный. Свойства.	1			
5	Повторение. Уравнения и неравенства.	1			
6	<b>Входная контрольная работа</b>	1	1		
7	Функция. Свойства функции.	1			
8	Функция. Свойства функции.	1			
9	Функция. Свойства функции.	1			
10	Построение графиков функций с помощью преобразований	1			
11	Построение графиков функций с помощью преобразований	1			
12	Построение графиков функций с помощью преобразований	1			
13	Квадратный трёхчлен. Корни квадратного трёхчлена	1			

14	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	1			
15	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	1			
16	Разложение квадратного трёхчлена на линейные множители	1			
17	Квадратичная функция и её свойства	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/a405adf8-8962-4b71-85bb-01e65f2646b6">https://lesson.edu.ru/lesson/a405adf8-8962-4b71-85bb-01e65f2646b6</a>
18	Парабола, координаты вершины параболы, ось симметрии параболы	1			
19	Построение графика квадратичной функции	1			
20	Построение графика квадратичной функции	1			
21	Построение графика квадратичной функции	1			
22	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов	1			
23	Положение графика квадратичной функции в зависимости от её коэффициентов	1			
24	<b>Контрольная работа №1 по теме "Функции"</b>	1	1		

25	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1			
26	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1			
27	Использование свойств квадратичной функции для решения задач	1			
28	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1			
29	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1			
30	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1			
31	Степенные функции с натуральными показателями, их графики и свойства	1			
32	Графики функций: $y = \sqrt{x}$ , $y = \sqrt[3]{x}$ , $y =  x $	1			
33	Графики функций: $y = \sqrt{x}$ , $y = \sqrt[3]{x}$ , $y =  x $	1			
34	Графики функций: $y = \sqrt{x}$ , $y = \sqrt[3]{x}$ , $y =  x $	1			

35	Графики функций: $y = \sqrt{x}$ , $y = \sqrt[3]{x}$ , $y =  x $	1			
36	<b>Контрольная работа №2 по теме "Функции"</b>	1	1		
37	Подготовка к ОГЭ	1			
38	Подготовка к ОГЭ	1			
39	Понятие о решении неравенства с одной переменной. Множество решений неравенства	1			
40	Квадратные неравенства с одной переменной	1			
41	Квадратные неравенства с одной переменной	1			
42	Квадратные неравенства с одной переменной	1			
43	Решение неравенств графическим методом и методом интервалов	1			
44	Решение неравенств графическим методом и методом интервалов	1			
45	Решение неравенств графическим методом и методом интервалов	1			
46	Неравенства, содержащие знак модуля	1			
47	Неравенства, содержащие знак модуля	1			
48	Неравенства, содержащие знак модуля	1			

49	Системы неравенств с одной переменной	1			
50	Системы неравенств с одной переменной	1			
51	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств	1			
52	Решение текстовых задач с помощью неравенств, систем неравенств	1			
53	Неравенство с двумя переменными. Решение неравенства с двумя переменными	1			
54	Графический метод решения систем неравенств с двумя переменными	1			
55	Системы неравенств с двумя переменными	1			
56	<b>Контрольная работа №3 по теме "Квадратные неравенства"</b>	1	1		
57	Подготовка к ОГЭ	1			
58	Подготовка к ОГЭ	1			
59	Биквадратные уравнения	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/d5da1e79-bf97-42d1-b6df-78885b6311c0">https://lesson.edu.ru/lesson/d5da1e79-bf97-42d1-b6df-78885b6311c0</a>
60	Биквадратные уравнения	1			

61	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1			
62	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1			
63	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1			
64	Примеры применений методов равносильных преобразований, замены переменной, графического метода при решении уравнений 3-й и 4-й степеней	1			
65	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/16e7fba8-47c2-45c8-ab28-875b90c49010">https://lesson.edu.ru/lesson/16e7fba8-47c2-45c8-ab28-875b90c49010</a>
66	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/087b4646-e8f1-429e-8f8c-6a95f2c14582">https://lesson.edu.ru/lesson/087b4646-e8f1-429e-8f8c-6a95f2c14582</a>



67	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
68	Решение дробно-рациональных уравнений и неравенств	1			
69	Решение систем уравнений с двумя переменными	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/fdd71da1-b28a-4551-bc38-0381cae31c39">https://lesson.edu.ru/lesson/fdd71da1-b28a-4551-bc38-0381cae31c39</a>
70	Решение систем уравнений с двумя переменными	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/dbadf166-3c9d-45c0-95fe-e767f2c784fa">https://lesson.edu.ru/lesson/dbadf166-3c9d-45c0-95fe-e767f2c784fa</a>
71	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1			
72	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1			
73	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1			
74	Решение простейших систем нелинейных уравнений с двумя переменными	1			
75	<b>Контрольная работа №4 по теме "Уравнения, неравенства и их системы"</b>	1	1		
76	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/413c3295-9bfd-4e4a-b2e1-e1731b95210e">https://lesson.edu.ru/lesson/413c3295-9bfd-4e4a-b2e1-e1731b95210e</a>

77	Графический метод решения системы нелинейных уравнений с двумя переменными	1			<a href="https://lesson.edu.ru/lesson/c174c1ec-84c0-44ba-a38b-8045983999c3">https://lesson.edu.ru/lesson/c174c1ec-84c0-44ba-a38b-8045983999c3</a>
78	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1			
79	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1			
80	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1			
81	Система двух нелинейных уравнений с двумя переменными как модель реальной ситуации	1			
82	Система нелинейных уравнений с параметром	1			
83	Система нелинейных уравнений с параметром	1			
84	Система нелинейных уравнений с параметром	1			
85	Простейшие неравенства с двумя переменными и их системы	1			
86	<b>Контрольная работа №5 по теме "Уравнения, неравенства и их системы"</b>	1	1		
87	Подготовка к ОГЭ	1			
88	Подготовка к ОГЭ	1			

89	Понятие числовой последовательности. Конечные и бесконечные последовательности	1			
90	Ограниченная последовательность. Монотонно возрастающая (убывающая) последовательность	1			
91	Способы задания последовательности: описательный, табличный, с помощью формулы n-го члена, рекуррентный	1			
92	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1			
93	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1			
94	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1			
95	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1			
96	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1			
97	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1			
98	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1			
99	Свойства членов арифметической и геометрической прогрессий	1			

100	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий	1			
101	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий	1			
102	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий	1			
103	Формулы n-го члена арифметической и геометрической прогрессий	1			
104	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1			
105	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1			
106	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1			
107	Формулы суммы первых n членов арифметической и геометрической прогрессий	1			
108	<b>Контрольная работа №6 по теме "Числовые последовательности и прогрессии"</b>	1	1		

109	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1			
110	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1			
111	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1			
112	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1			
113	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1			
114	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1			
115	Задачи на проценты, банковские вклады и кредиты	1			
116	Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			
117	Представление о сходимости последовательности, о суммировании бесконечно убывающей геометрической прогрессии	1			
118	Метод математической индукции	1			
119	Метод математической индукции	1			
120	<b>Контрольная работа №7 по теме "Числовые</b>	1	1		

	<b>последовательности и прогрессии"</b>				
121	Подготовка к ОГЭ	1			
122	Подготовка к ОГЭ	1			
123	Корень $n$ -й степени. Свойства корня $n$ -й степени	1			
124	Корень $n$ -й степени. Свойства корня $n$ -й степени	1			
125	Корень $n$ -й степени. Свойства корня $n$ -й степени	1			
126	Корень $n$ -й степени. Свойства корня $n$ -й степени	1			
127	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
128	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
129	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
130	Степень с рациональным показателем и её свойства	1			
131	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень $n$ -й степени	1			
132	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень $n$ -й степени	1			

133	Тождественные преобразования выражений, содержащих корень n-й степени	1			
134	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1			
135	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1			
136	Тождественные преобразования выражений, содержащих степень с рациональным показателем	1			
137	<b>Контрольная работа №8 по теме "Степень с рациональным показателем"</b>	1	1		
138	Подготовка к ОГЭ	1			
139	Подготовка к ОГЭ	1			
140	Итоговое повторение. Числа и вычисления	1			
141	Итоговое повторение. Числа и вычисления	1			
142	Итоговое повторение. Алгебраические выражения.	1			
143	Итоговое повторение. Уравнения	1			
144	Итоговое повторение. Уравнения	1			
145	Итоговое повторение. Неравенства.	1			

146	Итоговое повторение. Неравенства.	1			
147	Итоговое повторение. Системы неравенств	1			
148	Итоговое повторение. Системы неравенств	1			
149	Итоговое повторение. Текстовые задачи	1			
150	Итоговое повторение. Текстовые задачи	1			
151	Итоговое повторение. Графики функций	1			
152	Итоговое повторение. Графики функций	1			
153	Итоговое повторение. Графики функций	1			
154	Итоговое повторение. Прогрессии	1			
155	Итоговое повторение. Прогрессии	1			
156	Итоговое повторение. Текстовые задачи (практического характера)	1			
157	Итоговое повторение. Текстовые задачи (практического характера)	1			
158	Итоговое повторение. Текстовые задачи (практического характера)	1			
159	<b>Итоговая контрольная работа.</b>	1	1		
160	Подготовка к ОГЭ	1			
161	Подготовка к ОГЭ	1			



162	Подготовка к ОГЭ	1			
163	Подготовка к ОГЭ	1			
164	Подготовка к ОГЭ	1			
165	Подготовка к ОГЭ	1			
166	Подготовка к ОГЭ	1			
167	Подготовка к ОГЭ	1			
168	Подготовка к ОГЭ	1			
169	Подготовка к ОГЭ	1			
170	Обобщение изученного	1			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		170	10	0	

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Математика. Алгебра: 7-й класс: базовый уровень: учебник, 7 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие; под ред. Теляковского С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев. Алгебра-8. Ч.1.Учебник. – М.: Мнемозина, 2019-2022г.
3. А.Г. Мордкович, Л.И. Звавич, А.Р. Рязановский, Л.А. Александрова. Алгебра-8.Ч.2. Задачник. – М.: Мнемозина, 2019-2022
4. А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев, П.В.Семенов. Алгебра- 9 (углубленный уровень). Ч.1.Учебник. – М.: Мнемозина, 2021-2023г.
5. А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев, П.В.Семенов. Алгебра-9 (углубленный уровень) Ч.2. Задачник. – М.: Мнемозина, 2021-2023
6. Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях, 7-9 классы/ Высоцкий И.Р., Яценко И.В.; под ред. Яценко И.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
7. Математика. Геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник, 7-9 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Математика. Алгебра: 7-й класс: базовый уровень: учебник, 7 класс/ Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г., Нешков К.И. и другие; под ред. Теляковского С.А., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев. Алгебра-8. Ч.1.Учебник. – М.: Мнемозина, 2019-2022г.
3. А.Г. Мордкович, Л.И. Звавич, А.Р. Рязановский, Л.А. Александрова. Алгебра-8.Ч.2. Задачник. – М.: Мнемозина, 2019-2022
4. Алгебра. 8 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразоват. учрежд./ Л.А. Александрова, под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2019-2021
5. Алгебра. 8 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений/ Л.А.Александрова; под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2019-2021
6. Дидактические материалы по алгебре. 8 класс к учебнику Мордковича А.Г./Попов М.А. – М.: Изд-во «Экзамен», 2016
7. Алгебра Геометрия «Самостоятельные и контрольные работы» А.И Ершова, В.В.Голобородько, А.С. Ершова. - Москва ИЛЕКСА 2020.
8. А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев, П.В.Семенов. Алгебра-9 (углубленный уровень). Ч.1.Учебник. – М.: Мнемозина, 2021-2023г.
9. А.Г. Мордкович, Н.П. Николаев, П.В.Семенов. Алгебра-9 (углубленный уровень) Ч.2. Задачник. – М.: Мнемозина, 2021-2023
10. Алгебра. 9 класс. Контрольные работы для учащихся общеобразоват. учрежд./ Л.А. Александрова, под ред. А.Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2021-2023

11. Алгебра. 9 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных учреждений/ Л.А.Александрова; под ред. А.Г.Мордковича. – М.: Мнемозина, 2021-2023
12. Алгебра/Геометрия «Самостоятельные и контрольные работы» 7,8,9 класс А.И Ершова, В.В.Голобородько, А.С. Ершова. - Москва ИЛЕКСА 2020.
13. МАТЕМАТИКА, ОГЭ -2024 тренажер. Алгебра, геометрия. Под Ф.Ф.Лысенко, С.О. Иванова., Легион, Ростов- на-Дону 2023.
14. ОГЭ - 2024, 20 экзаменационных вариантов к новой официальной демоверсии. Л.Д. Лаппо, М.А. Попов. Издательство «ЭКЗАМЕН», МОСКВА 202
15. Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях, 7-9 классы/ Высоцкий И.Р., Ященко И.В.; под ред. Ященко И.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
16. Математика. Геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник, 7-9 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

## ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ

### ИНТЕРНЕТ

1. Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/>
2. <https://uchitelya.com/matematika/>
3. <https://urok.1sept.ru/>
4. <https://resh.edu.ru/subject/16/8/>
5. <https://4ege.ru/gia-matematika/>

## КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

### Входная контрольная работа (примерная) за курс алгебры 8 класс

1. Упростите найдите значение выражения:  $\frac{(a^4)^3 \cdot a^6}{a^{15}}$ , при  $a = 2$ .
2. Решите уравнение: а)  $3x - (2x + 5) = 3(3 - 2x)$ ;  
б)  $\frac{x}{5} + \frac{x}{15} = -\frac{2}{3}$ .
3. Сократите дробь: а)  $\frac{7x^5y^7z^2}{21x^3y^8z^2}$ ; б)  $\frac{16x^2 - 8xy + y^2}{16x^2 - y^2}$ .
4. Решить систему уравнений: 
$$\begin{cases} 3x - 2y = 14 \\ 2x + y = 7 \end{cases}$$
5. А) Построить график функции  $y = 2x - 2$ ;  
Б) Определить проходит ли график через точку  $A(-10; -20)$ .
6. Велосипедист ехал 3ч по проселочной дороге и 2ч по шоссе. Всего он проехал 38 км. С какой скоростью велосипедист ехал по проселочной дороге и с какой по шоссе, если известно, что его скорость по шоссе была на 4 км/ч больше, чем скорость по проселочной дороге?

## Итоговая контрольная работа (примерная) за курс алгебры 8 класс

1. Выполните действия  $\frac{m-3}{2m} - \frac{m^2-16}{m} \cdot \frac{1}{3m+12}$ .
2. Решите неравенство  $2x^2 - 14x < (1+5x)(x-2)$ .
3. Решите графически уравнение  $\sqrt{x+3} = \frac{3}{x} - 1$ .
4. Дана функция  $y = (x-2)^2 - 4$ .
  - а) Постройте ее график;
  - б) перечислите свойства этой функции;
  - в) найдите наибольшее и наименьшее значения на отрезке  $[1; 3]$ .
5. Упростите выражение  $\sqrt{2}(\sqrt{3} + \sqrt{18}) - 2^{-1} \cdot \sqrt{24}$ .
6. Скорый поезд проходит расстояние 360 км на 3 ч быстрее, чем товарный. Найдите скорость каждого из них, если товарный поезд проходит за 1 ч на 20 км меньше, чем скорый за это же время.
7. Найдите все значения параметра  $p$ , при которых уравнение  $(p-1)x^2 - 2px + p = 0$  имеет корни.

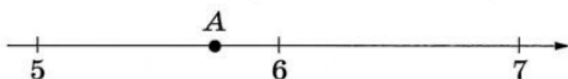
## ВХОДНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА В ФОРМЕ ОГЭ для 9 класса

### Вариант – 1

#### 1 часть

№1. Найдите значение выражения  $1\frac{1}{4} + 0,09$

№2. Одно из чисел  $\sqrt{28}$ ,  $\sqrt{33}$ ,  $\sqrt{38}$ ,  $\sqrt{47}$  отмечено на прямой точкой А



Какое это число?

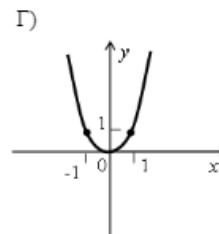
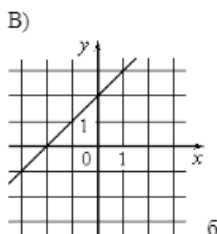
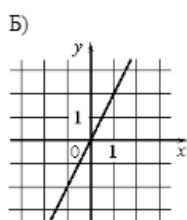
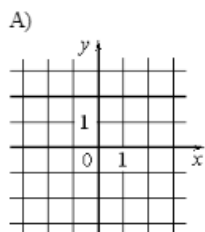
- 1)  $\sqrt{28}$ ,    2)  $\sqrt{33}$ ,    3)  $\sqrt{38}$ ,    4)  $\sqrt{47}$

№3. Найдите значение выражения  $\sqrt{\frac{16a^{14}}{a^8}}$  при  $a = 3$ .

№4. Решите уравнение  $x^2 + 8x + 15 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите меньший из корней.

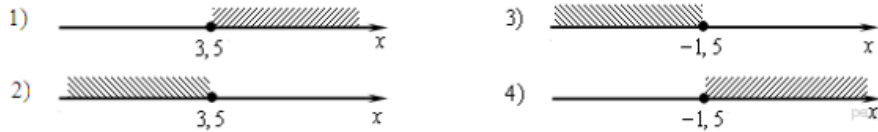
№5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



- 1)  $y = 2x$     2)  $y = -2x$     3)  $y = x + 2$     4)  $y = 2$     5)  $y = x^2$

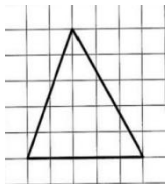
А	Б	В	Г

№6. Укажите множество решений неравенства  $4x + 5 \geq 6x - 2$ .



№7. В треугольнике  $ABC$  угол  $C$  равен  $90^\circ$ ,  $AC = 14$ ,  $AB = 20$ . Найдите  $\sin B$ .

№8. На клетчатой бумаге с размером клетки  $1 \times 1$  изображён треугольник. Найдите его площадь.



№9. Какие из следующих утверждений верны?

- 1) Касательная к окружности параллельна радиусу, проведённому в точку касания.
- 2) Если в ромбе один из углов равен  $90$  градусам, то этот ромб является квадратом.
- 3) Сумма углов равнобедренного треугольника равна  $180$  градусам.

## 2 часть

№10. Решите уравнение  $x^4 + 3x^2 - 10 = 0$

№11. Два велосипедиста одновременно отправляются в  $100$ -километровый пробег. Первый едет со скоростью на  $15$  км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на  $6$  часов раньше второго. Найдите скорость велосипедиста, пришедшего к финишу вторым.

№12. В параллелограмме  $ABCD$  биссектриса угла  $A$ , равного  $60^\circ$ , пересекает сторону  $BC$  в точке  $M$ . Отрезки  $AM$  и  $DM$  перпендикулярны. Найдите периметр параллелограмма, если  $AB=5$ .

## Вариант – 2

### 1 часть

№1. Найдите значение выражения  $0,08 + 1\frac{3}{4}$

№2. Какое из данных чисел принадлежит промежутку  $[5;6]$ ?

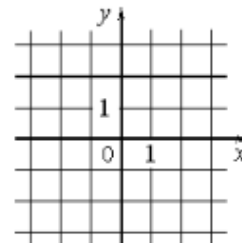
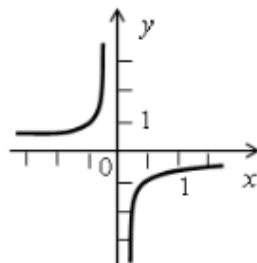
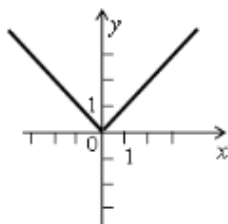
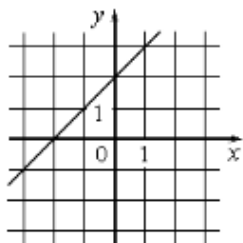
- 1)  $\sqrt{5}$     2)  $\sqrt{6}$     3)  $\sqrt{24}$     4)  $\sqrt{32}$

№3. Найдите значение выражения  $\frac{x^9 \cdot x^{18}}{x^{28}}$  при  $x = 20$ .

№4. Решите уравнение  $x^2 - 5x - 14 = 0$ .

Если уравнение имеет более одного корня, в ответ запишите больший из корней.

№5. Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.



А)

1)  $y = -\frac{2}{x}$

Б)

2)  $y = |x|$

В)

3)  $y = x + 2$

Г)

4)  $y = 2$

5)  $y = x^2$

А	Б	В	Г

№6. Укажите решение неравенства  $6x - 7 < 8x - 9$ .

1)  $(-\infty; 8)$

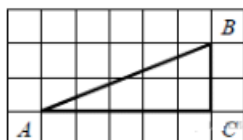
2)  $(-\infty; 1)$

3)  $(8; +\infty)$

4)  $(1; +\infty)$

№7. Катеты прямоугольного треугольника равны 12 и 5. Найдите гипотенузу этого треугольника.

№8. Найдите тангенс угла  $A$  треугольника  $ABC$ , изображенного на рисунке.



№9. Какие из следующих утверждений верны?

1) Основания любой трапеции параллельны.

2) Через точку, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную этой прямой.

3) Все углы ромба равны.

2 часть

№10. Решите уравнение  $x^6 - 7x^3 - 8 = 0$

№11. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми равно 208 км, вышел катер. Дойдя до пункта В, он вернулся в пункт отправления, затратив на обратный путь на 5 часов меньше. Найдите собственную скорость катера, если скорость течения реки равна 5 км/ч.

№12. Из точки  $M$  к окружности с центром  $O$  проведены касательные  $MA$  и  $MB$ . Найдите расстояние между точками касания  $A$  и  $B$ , если угол  $AOB$  равен  $60^\circ$ ,  $MA=7$ .

Можно для Итоговой работы взять задания из вариантов ОГЭ с №6 - №14, добавив задания ЧАСТИ - 2: №20, №21, 23.

### ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА В ФОРМЕ ОГЭ 9 класс

#### Вариант 1.

1. Найдите значение выражения  $2,1 \cdot 9,6$ .

2. Найдите значение выражения  $\frac{2^7 \cdot 9^7}{18^6}$ .

3. Найдите корень уравнения  $x - \frac{6}{x} = -1$ .

4. Товар на распродаже уценили на 30%, при этом он стал стоить 700 рублей. Сколько рублей стоил товар до распродажи?

5. На экзамене 50 билетов, Сеня **не выучил** 5 из них. Найдите вероятность того, что ему попадет выученный билет.

6. Арифметическая прогрессия  $(a_n)$  задана условиями:  $a_1 = -5$ ,  $a_{n+1} = a_n + 12$ . Найдите сумму первых шести ее членов.

7. Упростите выражение  $\frac{x^2}{x+y} - \frac{y^2}{x+y}$ .

8. Мощность постоянного тока (в ваттах) вычисляется по формуле  $P = I^2 R$ , где  $I$  – сила тока (в амперах),  $R$  – сопротивление (в омах). Пользуясь этой формулой, найдите сопротивление  $R$ , если мощность составляет 283,5 Вт, а сила тока равна 4,5 А. Ответ дайте в омах.

9. Решите неравенство  $x^2 - 49 \leq 0$ .

10. Решите уравнение  $x^6 = (6x - 5)^3$ .

11. Два автомобиля одновременно отправляются в 950-километровый пробег. Первый едет со скоростью на 18 км/ч большей, чем второй, и прибывает к финишу на 4 ч раньше второго. Найдите скорость первого автомобиля.

#### Вариант 2.

1. Найдите значение выражения  $8,9 \cdot 4,3$ .

2. Найдите значение выражения  $\frac{3^6 \cdot 5^7}{15^6}$ .

3. Найдите корень уравнения  $-4x - 9 = 6x$ .

4. Банк начисляет на счет 15% годовых. Вкладчик положил на счет 700 рублей. Сколько рублей будет на этом счете через год, если никаких операций, кроме начисления процентов, со счетом проводиться не будет?

5. В лыжных гонках участвуют 13 спортсменов из России, 2 спортсмена из Норвегии и 5 спортсменов из Швеции. Порядок, в котором спортсмены стартуют, определяется жребием. Найдите вероятность того, что первым будет стартовать спортсмен из Норвегии или Швеции.

6. Дана арифметическая прогрессия  $(a_n)$ , в которой  $a_9 = -22,2$ ,  $a_{23} = -41,8$ . Найдите разность прогрессии.

7. Упростите выражение  $\frac{y^2}{x+y} - \frac{x^2}{x+y}$ .

8. В фирме «Родник» стоимость (в рублях) колодца из железобетонных колец рассчитывается по формуле  $C = 6000 + 4100n$ , где  $n$  – число колец, установленных в колодце. Пользуясь этой формулой, рассчитайте стоимость колодца из 4 колец. Ответ дайте в рублях.

9. Решите неравенство  $x^2 \leq 64$ .

10. Решите уравнение  $x^3 + 5x^2 - 9x - 45 = 0$

11. Первую половину пути автомобиль проехал со скоростью 69 км/ч, а вторую – со скоростью 111 км/ч. Найдите среднюю скорость автомобиля на протяжении всего пути.



## ИТОГОВАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА В 7 классе

### Вариант 1

○ 1. Найдите значение выражения  $\frac{(-5)^{12} \cdot 27^3}{(-3)^7 \cdot 25^5} + (-12,7)^0$ .

○ 2. Максим придумал для велосипедного замка код и записал пять чисел:

363, 3645, 4587, 1012, 4443.

Одно из них является кодом для замка. Известно, что это число четырёхзначное, кратно числу 11 и нечётное. Какой код придумал Максим?

○ 3. Решите уравнение:  $(7 + x)(x - 7) - x(x - 9,4) = -2$ .

○ 4. Запишите номера всех верных равенств.

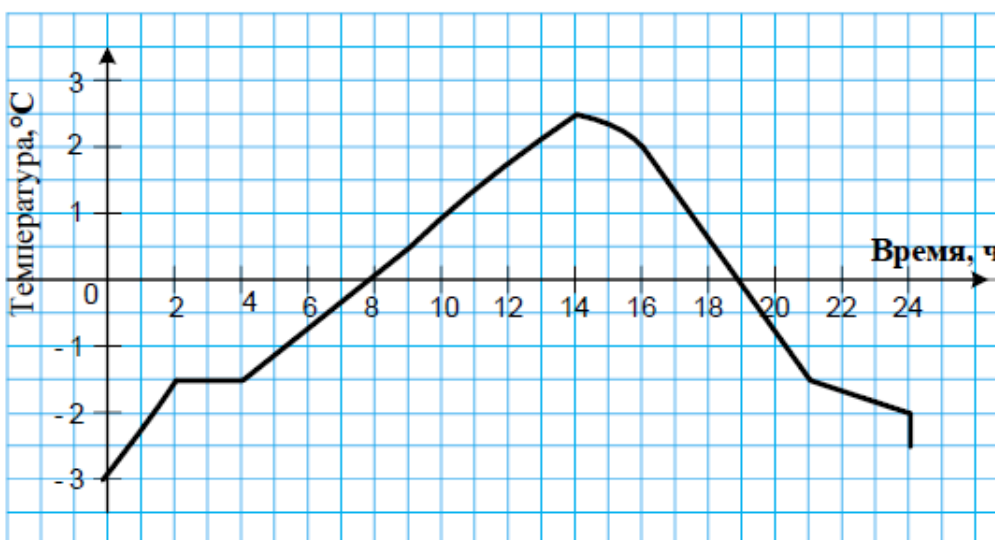
1)  $(4 + a)^2 - 9b^2 = (4 + a - 3b)(4 + a + 3b)$

2)  $8x^5 - 32x^{13} = 8x^5(1 - 2x^4)^2$

3)  $-20y^2 + 20yx^2 - 5x^4 = 5(2y - x^2)^2$

4)  $9c^2 + 6c + 1 - d^2 = (3c + 1 - d)(3c - 1 - d)$

○ 5. На рисунке изображён график изменения температуры воздуха на протяжении суток.



Пользуясь графиком, определите:

- 1) какой была температура воздуха в 16 ч;
- 2) в какое время температура воздуха составляла  $-2,5^{\circ}\text{C}$ ;
- 3) в течение какого промежутка времени температура воздуха повышалась;
- 4) в течение скольких часов температура воздуха была ниже  $0^{\circ}\text{C}$ .

○ 6. Решите систему уравнений 
$$\begin{cases} 2,3x + 8,5y = -17, \\ -4,6y - 2,3x = 9,2. \end{cases}$$

○ 7. Докажите, что дробь  $\frac{2n+3}{4n+7}$  является несократимой.

● 8. В школьной олимпиаде по математике участвовали 40% учащихся седьмых классов, из них 5% учащихся приняли участие в школьной олимпиаде по физике. (В олимпиаде по физике участвовали только участники олимпиады по математике.) Сколько процентов учащихся седьмого класса участвовали в школьных олимпиадах и по математике и по физике?

● 9. График линейной функции пересекает ось ординат в точке  $A(0; -2)$  и пересекает график функции  $y = 4x - 3$  в точке с равными абсциссой и ординатой. Задайте формулой линейную функцию и постройте её график.

● 10. Ольге Сергеевне нужно оплатить покупку велосипеда стоимостью 30000 р. У нее есть только купюры достоинством 2000 р. и 5000 р. Сколько купюр каждого достоинства нужно для оплаты покупки, используя купюры обоих достоинств, без сдачи? Найдите все возможные варианты.

## **ГЕОМЕТРИЯ**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Геометрия как один из основных разделов школьной математики, имеющий своей целью обеспечить изучение свойств и размеров фигур, их отношений и взаимное расположение, опирается на логическую, доказательную линию. Ценность изучения геометрии на уровне основного общего образования заключается в том, что обучающийся учится проводить доказательные рассуждения, строить логические умозаключения, доказывать истинные утверждения и строить контрпримеры к ложным, проводить рассуждения «от противного», отличать свойства от признаков, формулировать обратные утверждения. Особое значение доказательная линия имеет для углублённого изучения математики.

Целью изучения геометрии является использование её как инструмента при решении как математических, так и практических задач, встречающихся в реальной жизни. Обучающийся должен научиться определять геометрическую фигуру, описывать словами чертёж или рисунок, найти площадь земельного участка, рассчитывать необходимую длину оптоволоконного кабеля или требуемые размеры гаража для автомобиля. Этому соответствует вторая, вычислительная линия в изучении геометрии. При решении задач практического характера обучающийся учится строить математические модели реальных жизненных ситуаций, проводить вычисления и оценивать адекватность полученного результата.

Особенность учебного курса углублённого изучения геометрии состоит в том, что обучающиеся не просто знакомятся с определёнными понятиями, а уверенно овладевают ими. Существующие темы программы базового курса геометрии изучаются на более глубоком уровне, а обучающиеся приобретают умения, помогающие им уверенно применять свои знания не только в математике, но и в смежных предметах, прежде всего физике и информатике, а также пользоваться полученными знаниями при решении практических задач.

Согласно учебному плану в 7–9 классах изучается углублённый учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Начала геометрии», «Треугольники», «Окружность», «Четырёхугольники», «Подобие», «Элементы тригонометрии», «Площади», а также «Метод координат», «Векторы», «Преобразования плоскости».

На изучение учебного курса «Геометрия» отводится 306 часов: в 7 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 8 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 9 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

# СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

## 7 КЛАСС

### **Начала геометрии**

История возникновения и развития геометрии. Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч. Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении.

Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками.

Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов. Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые. Расстояние от точки до прямой. Биссектриса угла.

Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной. Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках.

Первичные представления о равенстве фигур, их расположении, симметрии.

Простейшие построения. Инструменты для измерений и построений.

### **Треугольники**

Виды треугольников: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные, равнобедренные, равносторонние. Медиана, биссектриса и высота треугольника.

Равенство треугольников. Первый и второй признаки равенства треугольников. Равнобедренные треугольники и их свойства. Признак равнобедренного треугольника. Третий признак равенства треугольников.

Соотношения между сторонами и углами треугольника. Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной.

Симметричные фигуры. Основные свойства осевой симметрии. Примеры симметрии в окружающем мире.

### **Параллельные прямые. Сумма углов многоугольника**

Параллельность прямых, исторические сведения о постулате Евклида и о роли Лобачевского в открытии неевклидовой геометрии. Свойства и признаки параллельных прямых. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника. Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника.

### **Прямоугольные треугольники**

Признаки равенства прямоугольных треугольников. Перпендикуляр и наклонная. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе. Прямоугольный треугольник с углом в  $30^\circ$ .

### **Окружность**

Понятия окружности и круга. Элементы окружности и круга: центр, радиус, диаметр, хорда, их свойства. Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности. Окружность, вписанная в угол. Простейшие построения с помощью циркуля и линейки.

### **Геометрические места точек**

Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости. Биссектриса угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. Описанная окружность треугольника, её центр. Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач.

## **Построения с помощью циркуля и линейки**

Исторические сведения. Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой.

## **8 КЛАСС**

### **Четырёхугольники**

Параллелограмм, его признаки и свойства. Прямоугольник, ромб, квадрат, их признаки и свойства. Трапеция. Равнобедренная трапеция, её свойства и признаки. Прямоугольная трапеция. Средняя линия трапеции.

Средняя линия треугольника. Метод удвоения медианы треугольника. Теорема о пересечении медиан треугольника.

Теорема Фалеса, теорема о пропорциональных отрезках. Теорема Вариньона для произвольного четырёхугольника.

Центрально-симметричные фигуры.

### **Подобие**

Подобие треугольников, коэффициент подобия. Признаки подобия треугольников. Применение подобия при решении геометрических и практических задач.

### **Площадь**

Понятие о площади. Свойства площадей геометрических фигур. Простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Площади подобных фигур. Отношение площадей треугольников.

### **Теорема Пифагора**

Теорема Пифагора. Применение теоремы Пифагора при решении практических задач.

### **Элементы тригонометрии**

Синус, косинус, тангенс и котангенс острого угла прямоугольного треугольника. Тригонометрические функции углов в  $30^\circ$ ,  $45^\circ$  и  $60^\circ$ . Пропорциональные отрезки в прямоугольном треугольнике.

### **Углы и четырёхугольники, связанные с окружностью**

Вписанные и центральные углы, угол между касательной и хордой. Углы между хордами и секущими. Вписанные и описанные окружности треугольника и четырёхугольники. Свойства и признаки вписанного четырёхугольника. Взаимное расположение двух окружностей. Касание окружностей. Общие касательные к двум окружностям.

## **9 КЛАСС**

### **Решение треугольников**

Синус, косинус, тангенс углов от  $0^\circ$  до  $180^\circ$ . Основное тригонометрическое тождество. Формулы приведения. Решение треугольников. Теорема косинусов и теорема синусов. Решение практических задач с использованием теоремы косинусов и теоремы синусов. Решение задач геометрической оптики.

Тригонометрические формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции. Формула Герона. Формула площади выпуклого четырёхугольника.

### **Подобие треугольников**

Хорды и подобные треугольники в окружности. Теорема о произведении отрезков хорд, теоремы о произведении отрезков секущих, теорема о квадрате касательной. Применение при решении геометрических задач. Теоремы Чевы и Менелая. Понятие о гомотетии.

### **Метод координат**

Уравнение прямой на плоскости. Угловой коэффициент и свободный член, их геометрический смысл. Параллельность и перпендикулярность прямых (через угловой коэффициент).

Уравнение окружности. Нахождение пересечений окружностей и прямых в координатах. Формула расстояния от точки до прямой. Площадь параллелограмма в координатах, понятие об ориентированной площади. Применение метода координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

### **Векторы**

Векторы на плоскости. Сложение и вычитание векторов – правила треугольника и параллелограмма. Умножение вектора на число. Координаты вектора. Сложение и вычитание векторов, умножение вектора на число в координатах. Применение векторов в физике, центр масс.

Понятие о базисе (на плоскости). Разложения векторов по базису. Скалярное произведение векторов, геометрический смысл и выражение в декартовых координатах. Дистрибутивность скалярного произведения. Скалярное произведение и проектирование. Применение скалярного произведения векторов для нахождения длин и углов. Решение геометрических задач с помощью скалярного произведения.

### **Длина окружности и площадь круга**

Правильные многоугольники. Длина окружности. Градусная и радианная мера угла, вычисление длин дуг окружностей. Площадь круга, сектора, сегмента. Исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

### **Движения плоскости**

Центральная симметрия. Централно-симметричные фигуры. Поворот. Осевая симметрия. Фигуры, симметричные относительно некоторой оси. Параллельный перенос.

Понятие движения и его свойства. Равенство фигур. Проявления симметрии в природе, живописи, скульптуре, архитектуре. Композиции движений (простейшие примеры). Применение в геометрических задачах.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» НА УГЛУБЛЁННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

**1) патриотического воспитания:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

**2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудового воспитания:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетического воспитания:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценностей научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

**6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологического воспитания:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;



самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

#### **Работа с информацией:**

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Самоорганизация:**

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, изображать геометрические фигуры, выполнять чертежи по условию задачи. Измерять линейные и угловые величины. Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.

Делать прикидку и оценку линейных и угловых величин предметов в реальной жизни, размеров природных объектов. Различать размеры этих объектов по порядку величины.

Строить чертежи к геометрическим задачам.

Пользоваться признаками равенства треугольников, использовать признаки и свойства равнобедренных треугольников при решении задач.

Проводить логические рассуждения с использованием геометрических теорем.

Пользоваться признаками равенства прямоугольных треугольников, свойством медианы, проведённой к гипотенузе прямоугольного треугольника, в решении геометрических задач.

Определять параллельность прямых с помощью углов, которые образует с ними секущая. Определять параллельность прямых с помощью равенства расстояний от точек одной прямой до точек другой прямой.

Решать задачи на клетчатой бумаге.

Проводить вычисления и находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием суммы углов треугольников и многоугольников, свойств углов, образованных при пересечении двух параллельных прямых секущей. Решать практические задачи на нахождение углов.

Владеть понятием геометрического места точек (ГМТ). Определять биссектрису угла и серединный перпендикуляр к отрезку как геометрические места точек. Пользоваться понятием геометрического места точек (ГМТ) при доказательстве геометрических утверждений и при решении задач.

Формулировать определения окружности и круга, хорды и диаметра окружности, уверенно владеть их свойствами. Уметь доказывать и применять эти свойства при решении задач.

Владеть понятием описанной около треугольника окружности, уметь находить её центр. Доказывать и использовать факты о том, что биссектрисы углов треугольника пересекаются в одной точке, и о том, что серединные перпендикуляры к сторонам треугольника пересекаются в одной точке.

Владеть понятием касательной к окружности, пользоваться теоремой о перпендикулярности касательной и радиуса, проведённого к точке касания. Доказывать равенство отрезков касательных к окружности, проведённых из одной точки, и применять это в решении геометрических задач.

Доказывать и применять простейшие геометрические неравенства, понимать их практический смысл.

Проводить основные геометрические построения с помощью циркуля и линейки.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Распознавать основные виды четырёхугольников, их элементы, пользоваться их свойствами при решении геометрических задач. Различать признаки и свойства параллелограмма, ромба и прямоугольника, доказывать их и уверенно применять при решении геометрических задач.

Использовать свойства точки пересечения медиан треугольника (центра масс) в решении задач.

Владеть понятием средней линии треугольника и трапеции, применять их свойства при решении геометрических задач. Использовать теорему Фалеса и теорему о пропорциональных отрезках, применять их для решения практических задач.

Распознавать центрально-симметричные фигуры и использовать их свойства при решении задач.

Владеть понятиями подобия треугольников, коэффициента подобия, соответственных элементов подобных треугольников. Иметь представление о преобразовании подобия и о подобных фигурах. Пользоваться признаками подобия треугольников при решении геометрических задач. Доказывать и применять отношения пропорциональности в прямоугольных треугольниках. Применять подобие в практических задачах.

Выводить и использовать простейшие формулы для площади треугольника, параллелограмма, ромба и трапеции. Вычислять (различными способами) площадь треугольника и площади многоугольных фигур (пользуясь, где необходимо, калькулятором). Знать отношение площадей подобных фигур и применять при решении задач. Применять полученные умения в практических задачах.

Пользоваться теоремой Пифагора для решения геометрических и практических задач. Строить математическую модель в практических задачах, самостоятельно делать чертёж и находить соответствующие длины.

Владеть понятием вписанного и центрального угла, угла между касательной и хордой, описанной и вписанной окружности треугольника и четырёхугольника, применять их свойства при решении задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрии (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

К концу обучения в **9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Знать тригонометрические функции острых углов, уметь находить с их помощью различные элементы прямоугольного треугольника («решение прямоугольных треугольников»). Находить (с помощью калькулятора) длины и углы для нетабличных значений.

Пользоваться формулами приведения и основным тригонометрическим тождеством для нахождения соотношений между тригонометрическими величинами.

Доказывать теорему синусов и теорему косинусов, применять их для нахождения различных элементов треугольника («решение треугольников»), при решении геометрических задач. Применять полученные знания при решении практических задач.

Применять тригонометрию в задачах на нахождение площади, выводить и владеть тригонометрическими формулами для площади треугольника, параллелограмма, ромба, трапеции, выводить и применять формулу Герона и формулу для площади выпуклого четырёхугольника.

Иметь представление о гомотетии, применять в практических ситуациях.

Использовать теоремы Чевы и Менелая при решении задач.

Использовать теоремы о вписанных углах, углах между хордами (секущими) и угле между касательной и хордой при решении геометрических задач. Доказывать и применять теоремы о произведении отрезков хорд, о произведении отрезков секущих, о квадрате касательной.

Владеть понятием координат на плоскости, работать с уравнением прямой на плоскости. Владеть понятиями углового коэффициента и свободного члена, понимать их геометрический смысл и связь углового коэффициента с возрастанием и убыванием линейной функции. Уметь решать методом координат задачи, связанные с параллельностью и перпендикулярностью прямых, пересечением прямых, нахождением точек пересечения.

Выводить и владеть уравнением окружности. Использовать метод координат для нахождения пересечений окружностей и прямых. Владеть формулами расстояния от точки до прямой, площади параллелограмма в координатах, иметь понятие об ориентированной площади. Пользоваться методом координат на плоскости, применять его при решении геометрических и практических задач. Применять метод координат в практико-ориентированных геометрических задачах.

Владеть понятием вектора. Уметь складывать и вычитать векторы, умножать на число, владеть правилами треугольника и параллелограмма. Владеть практическими интерпретациями векторов. Уверенно пользоваться координатами вектора. Владеть сложением и вычитанием векторов, умножением вектора на число в координатах.

Иметь представление о базисе (на плоскости). Раскладывать векторы по базису. Раскладывать векторы сил с помощью проецирования и тригонометрических соотношений. Применять полученные знания в простейших физических задачах.

Владеть понятием скалярного произведения векторов, понимать его геометрический смысл и уверенно пользоваться его выражением в декартовых координатах. Знать дистрибутивность скалярного произведения и его связь с проецированием. Применять скалярное произведение векторов для нахождения длин и

углов. Решать геометрические задачи с помощью скалярного произведения. Использовать скалярное произведение векторов в алгебраических и физических задачах.

Владеть понятиями правильного многоугольника, длины окружности, длины дуги окружности и радианной меры угла, вычислять площадь круга и его частей. Понимать смысл числа  $\pi$ . Применять полученные умения при решении практических задач. Знать исторические сведения об измерении длины окружности и площади круга.

Иметь представление о преобразовании плоскости, о движениях. Находить оси, центры симметрии фигур, центры поворота, находить композиции простейших преобразований. Применять движения плоскости при решении геометрических задач.

Применять полученные знания на практике – строить математические модели для задач реальной жизни и проводить соответствующие вычисления с применением подобия и тригонометрических функций (пользуясь, где необходимо, калькулятором).

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
7 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	28	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
2	Треугольники	19	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
3	Параллельность. Сумма углов многоугольника	15	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
4	Прямоугольные треугольники	7			
5	Геометрические неравенства	5	1		
6	Окружность. Геометрические места точек. Построения с помощью циркуля и линейки	18	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	10	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415e2e">https://m.edsoo.ru/7f415e2e</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	6	0	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**7 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	История возникновения и развития геометрии	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866b724">https://m.edsoo.ru/8866b724</a>
2	Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866cb6a">https://m.edsoo.ru/8866cb6a</a>
3	Начальные понятия геометрии. Точка, прямая, отрезок, луч	1			
4	Понятие об аксиоме, теореме, доказательстве, определении, свойстве, признаке	1			
5	Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками	1			
6	Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками	1			
7	Взаимное расположение точек на прямой. Измерение длины отрезка, расстояние между точками	1			
8	Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов	1			

9	Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов	1			
10	Полуплоскость и угол. Виды углов. Измерение величин углов	1			
11	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866c3ea">https://m.edsoo.ru/8866c3ea</a>
12	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866c3ea">https://m.edsoo.ru/8866c3ea</a>
13	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866c5c0">https://m.edsoo.ru/8866c5c0</a>
14	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866c7be">https://m.edsoo.ru/8866c7be</a>
15	Вертикальные и смежные углы. Параллельные и перпендикулярные прямые	1			
16	Биссектриса угла	1			
17	Биссектриса угла	1			
18	Биссектриса угла	1			
19	Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной	1			
20	Ломаная. Виды ломаных. Длина ломаной	1			



21	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1			
22	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1			
23	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1			
24	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1			
25	Многоугольники. Периметр многоугольника. Понятие о выпуклых и невыпуклых многоугольниках	1			
26	Инструменты для измерений и построений	1			
27	Инструменты для измерений и построений	1			
28	<b>Контрольная работа по теме "Начала геометрии. Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических фигур"</b>	1	1		
29	Медиана, биссектриса и высота треугольника	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866d6fa">https://m.edsoo.ru/8866d6fa</a>

30	Медиана, биссектриса и высота треугольника	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866d880">https://m.edsoo.ru/8866d880</a>
31	Равенство треугольников	1			
32	Первый и второй признаки равенства треугольников	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866d1fa">https://m.edsoo.ru/8866d1fa</a>
33	Первый и второй признаки равенства треугольников	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866d34e">https://m.edsoo.ru/8866d34e</a>
34	Первый и второй признаки равенства треугольников	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866e01e">https://m.edsoo.ru/8866e01e</a>
35	Первый и второй признаки равенства треугольников	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866e88e">https://m.edsoo.ru/8866e88e</a>
36	Первый и второй признаки равенства треугольников	1			
37	Равнобедренные треугольники и их свойства	1			
38	Равнобедренные треугольники и их свойства	1			
39	Равнобедренные треугольники и их свойства	1			
40	Признак равнобедренного треугольника	1			
41	Признак равнобедренного треугольника	1			
42	Третий признак равенства треугольников	1			
43	Третий признак равенства треугольников	1			
44	Третий признак равенства треугольников	1			

45	Фигуры с осевой симметрией. Примеры симметрии в окружающем мире	1			
46	Фигуры с осевой симметрией. Примеры симметрии в окружающем мире	1			
47	<b>Контрольная работа по теме "Треугольники"</b>	1	1		
48	Параллельность прямых	1			
49	Свойства и признаки параллельных прямых	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866ef64">https://m.edsoo.ru/8866ef64</a>
50	Свойства и признаки параллельных прямых	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866f086">https://m.edsoo.ru/8866f086</a>
51	Свойства и признаки параллельных прямых	1			
52	Свойства и признаки параллельных прямых	1			
53	Свойства и признаки параллельных прямых	1			
54	Свойства и признаки параллельных прямых	1			
55	Сумма углов треугольника	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866f630">https://m.edsoo.ru/8866f630</a>
56	Сумма углов треугольника	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866f8ba">https://m.edsoo.ru/8866f8ba</a>
57	Внешние углы треугольника	1			
58	Внешние углы треугольника	1			
59	Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8866fa5e">https://m.edsoo.ru/8866fa5e</a>

60	Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника	1			
61	Сумма внутренних углов многоугольника и сумма внешних углов выпуклого многоугольника	1			
62	<b>Контрольная работа по теме "Параллельность. Сумма углов многоугольника"</b>	1	1		
63	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1			
64	Признаки равенства прямоугольных треугольников	1			
65	Перпендикуляр и наклонная	1			
66	Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе	1			
67	Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведённой к гипотенузе	1			
68	Прямоугольный треугольник с углом в 30 градусов	1			
69	Прямоугольный треугольник с углом в 30 градусов	1			
70	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1			
71	Соотношения между сторонами и углами треугольника	1			

72	Неравенство треугольника. Неравенство о длине ломаной	1			
73	Неравенство между перпендикуляром и наклонной. Расстояние от точки до прямой	1			
74	<b>Контрольная работа по темам "Прямоугольные треугольники", "Геометрические неравенства"</b>	1	1		
75	Окружность, хорды и диаметры, их свойства	1			<a href="https://m.edsoo.ru/88670800">https://m.edsoo.ru/88670800</a>
76	Окружность, хорды и диаметры, их свойства	1			
77	Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности	1			<a href="https://m.edsoo.ru/88670e9a">https://m.edsoo.ru/88670e9a</a>
78	Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности	1			
79	Взаимное расположение окружности и прямой. Касательная и секущая к окружности	1			
80	Окружность, вписанная в угол	1			
81	Окружность, вписанная в угол	1			<a href="https://m.edsoo.ru/8867103e">https://m.edsoo.ru/8867103e</a>
82	Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости	1			

83	Понятие о геометрическом месте точек. Примеры геометрических мест точек на плоскости	1			
84	Описанная окружность треугольника, её центр	1			<a href="https://m.edsoo.ru/88670a62">https://m.edsoo.ru/88670a62</a>
85	Описанная окружность треугольника, её центр	1			
86	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1			
87	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1			
88	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1			
89	Метод геометрических мест точек при решении геометрических задач	1			
90	Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой	1			<a href="https://m.edsoo.ru/88671188">https://m.edsoo.ru/88671188</a>
91	Обоснования простейших построений, этапы задачи на построения, решение задач на построение циркулем и линейкой	1			<a href="https://m.edsoo.ru/886712d2">https://m.edsoo.ru/886712d2</a>
92	<b>Контрольная работа по теме "Окружность. Геометрические места</b>	1	1		

	<b>точек. Построения с помощью циркуля и линейки"</b>				
93	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
94	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
95	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
96	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
97	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
98	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
99	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
100	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			

101	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	1		
102	Повторение и обобщение. Решение задач, иллюстрирующих связи между различными темами курса	1			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		102	6	0	



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

1. Математика. Геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник, 7-9 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Геометрия. Тематические тесты: 7 классы/Т.М.Мищенко, А.Д.Блинков.-Москва: Просвещение

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Математика. Геометрия: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник, 7-9 классы/ Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и другие, Акционерное общество «Издательство «Просвещение»
2. Математика. Геометрия. Методическое пособие: 7-9 классы, базовый уровень
3. Геометрия. Дидактические материалы: 7 класс/ Б.Г.Зив, В.М.Мейлер.-Москва: Просвещение
4. Геометрия. Тематические тесты: 7 классы/Т.М.Мищенко, А.Д.Блинков.-Москва: Просвещение
5. Геометрия. Рабочая тетрадь: 7 классы/Л.С.Атанасян и др.-Москва: Просвещение
6. Задачи по геометрии: 7-11 классы/Б.Г.Зив, В.М.Мейлер, А.Г.Баханский.-Москва: Просвещение
7. Балаян Э.Н. Геометрия. Задачи на готовых чертежах для подготовки к ОГЭ и ЕГЭ 7-9 классы. Ростов-на-Дону Феникс 2021.
8. Геометрия. Сборник заданий для тематического и итогового контроля знаний. А.П. Ершова, ИЛЕКСА Москва 2020.

### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

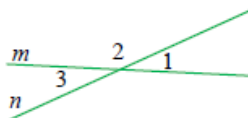
1. Библиотека ЦОК
2. <https://resh.edu.ru/>

### КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

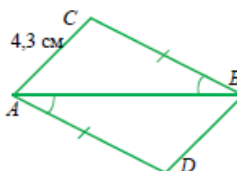
#### Итоговая контрольная работа в 7 классе

##### Вариант 1

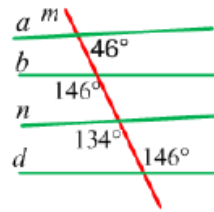
- 1. Длина отрезка  $AD$  равна 46 мм. Сколько существует на прямой  $AD$  точек, для которых сумма расстояний до концов отрезка  $AD$  равна 5 см?
- 2. Известно, что прямые  $m$  и  $n$  пересекаются и  $\angle 1 + \angle 3 = 58^\circ$ .  
Найдите угол 2.



- 3. Используя данные, приведенные на рисунке, найдите сторону  $BD$ .

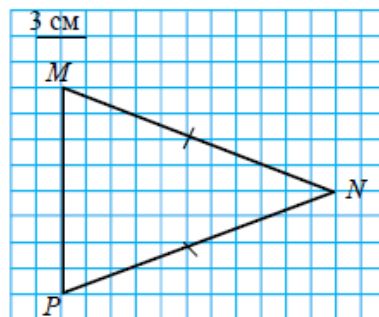


○ 4. Используя данные, приведенные на рисунке, определите, верны ли утверждения. Укажите в ответе номера всех верных утверждений.



- 1) Прямые  $a$  и  $b$  не параллельны.
- 2) Прямые  $b$  и  $d$  параллельны.
- 3) Прямые  $n$  и  $b$  параллельны.
- 4) Прямая  $m$  — секущая для прямых  $a$  и  $n$ .

○ 5. На рисунке изображён равнобедренный треугольник  $MNP$ . Найдите длину биссектрисы треугольника, проведённую к его основанию.



○ 6. Прямая  $a$  пересекает стороны угла  $MON$ . Укажите номер рисунка, на котором построены все точки, принадлежащие углу, равноудалённые от его сторон и находящиеся на расстоянии 0,5 см от прямой  $a$ .

- 1)

2)

3)

4)

○ 7. Дано:

$\triangle ABC$ ,

$\angle C = 90^\circ$ ,  $\angle A = 60^\circ$ ,

окружность с центром в точке  $O$  вписана в  $\triangle ABC$ ,

$r = 24$  см.

Найти:  $AO$

• 8. В треугольнике  $LMN$  биссектрисы  $LA$  и  $MP$  пересекаются в точке  $O$ . Найдите сторону  $LN$ , если  $\angle MLN = 64^\circ$ ,  $\angle LOP = 58^\circ$ , а  $LP = 6$  см.

• 9. В треугольнике  $ABC$  проведена биссектриса  $BL$  и на ней отмечена середина — точка  $O$ . На стороне  $BC$  отмечена точка  $M$  такая, что  $MO \perp BL$ . Докажите, что  $ML \parallel AB$ .

• 10. В равнобедренном треугольнике  $DEF$  угол  $D$  при основании равен  $2\alpha$ . Медиана  $EN$ , проведённая к основанию треугольника, и биссектриса  $FK$  треугольника пересекаются в точке  $O$ . Найдите угол  $EOF$ .

## **ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА**

### **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В современном цифровом мире вероятность и статистика приобретают всё большую значимость как с точки зрения практических приложений, так и их роли в образовании, необходимом каждому человеку. Возрастает число профессий, при овладении которыми требуется хорошая базовая подготовка в области вероятности и статистики, такая подготовка важна для продолжения образования и для успешной профессиональной карьеры.

Каждый человек постоянно принимает решения на основе имеющихся у него данных. Для обоснованного принятия решения в условиях недостатка или избытка информации необходимо в том числе хорошо сформированное вероятностное и статистическое мышление. Именно поэтому возникла необходимость формировать у обучающихся функциональную грамотность, включающую в себя умение воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных процессов и зависимостей, производить простейшие вероятностные расчёты.

Знакомство в учебном курсе с основными принципами сбора, анализа и представления данных из различных сфер жизни общества и государства приобщает обучающихся к общественным интересам. Изучение основ комбинаторики развивает навыки организации перебора и подсчёта числа вариантов, в том числе в прикладных задачах. Знакомство с основами теории графов создаёт математический фундамент для формирования компетенций в области информатики и цифровых технологий. При изучении статистики и вероятности обогащаются представления обучающихся о современной картине мира и методах его исследования, формируется понимание роли статистики как источника социально значимой информации и закладываются основы вероятностного мышления.

В соответствии с данными целями в структуре программы учебного курса «Вероятность и статистика» основного общего образования на углублённом уровне выделены следующие содержательно-методические линии: «Представление данных и описательная статистика», «Вероятность», «Элементы комбинаторики», «Введение в теорию графов», «Множества», «Логика».

Содержание линии «Представление данных и описательная статистика» служит основой для формирования навыков работы с информацией: от чтения и интерпретации информации, представленной в таблицах, на диаграммах и графиках, до сбора, представления и анализа данных с использованием статистических характеристик средних и рассеивания. Работая с данными, обучающиеся учатся считывать и интерпретировать данные, выдвигать, аргументировать и критиковать простейшие гипотезы, размышлять над факторами, вызывающими изменчивость, и оценивать их влияние на рассматриваемые величины и процессы.

Интуитивное представление о случайной изменчивости, исследование закономерностей и тенденций становится мотивирующей основой для изучения теории вероятностей. Большое значение имеют практические задания, в частности опыты с классическими вероятностными моделями.

Понятие вероятности вводится как мера правдоподобия случайного события. При изучении учебного курса обучающиеся знакомятся с простейшими методами

вычисления вероятностей в случайных экспериментах с равновероятными элементарными исходами, вероятностными законами, позволяющими ставить и решать более сложные задачи. В учебный курс входят начальные представления о случайных величинах и их числовых характеристиках.

В рамках учебного курса осуществляется знакомство обучающихся с множествами и основными операциями над множествами, рассматриваются примеры применения графов и элементов теории множеств для решения задач, а также использования в других математических курсах и учебных предметах.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» отводится 102 часа: в 7 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 8 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 9 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **7 КЛАСС**

Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм. Чтение графиков реальных процессов. Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных.

Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана, размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили, среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных.

Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве, тенденции и случайные колебания, группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм, частоты значений, статистическая устойчивость.

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

Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения, необходимые и достаточные условия, свойства и признаки. Противоположные утверждения, доказательства от противного.

Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие. Вероятность и частота случайного события. Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе.

### **8 КЛАСС**

Множество и подмножество. Примеры множеств в окружающем мире. Пересечение и объединение множеств. Диаграммы Эйлера. Числовые множества. Примеры множеств из курсов алгебры и геометрии. Перечисление элементов множеств с помощью организованного перебора и правила умножения. Формула включения-исключения.

Элементарные события. Вероятности случайных событий. Опыты с равновероятными элементарными событиями. Случайный выбор.

Измерение рассеивания числового массива. Дисперсия и стандартное отклонение числового набора. Свойства дисперсии и стандартного отклонения. Диаграммы рассеивания двух наблюдаемых величин. Линейная связь на диаграмме рассеивания.

Дерево. Дерево случайного эксперимента. Свойства деревьев: единственность пути, связь между числом вершин и числом рёбер. Понятие о плоских графах. Решение задач с помощью деревьев.

Логические союзы «И» и «ИЛИ». Связь между логическими союзами и операциями над множествами. Использование логических союзов в алгебре.

Случайные события как множества элементарных событий. Противоположные события. Операции над событиями. Формула сложения вероятностей.

Правило умножения вероятностей. Условная вероятность. Представление случайного эксперимента в виде дерева. Независимые события.

## **9 КЛАСС**

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний и треугольник Паскаля. Свойства чисел сочетаний. Бином Ньютона. Решение задач с использованием комбинаторики.

Геометрическая вероятность. Случайный выбор точки из фигуры на плоскости, из отрезка, из дуги окружности.

Испытания. Успех и неудача. Серия испытаний до первого успеха. Серия испытаний Бернулли. Вероятности событий в серии испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечного множества.

Случайная величина и распределение вероятностей. Примеры случайных величин. Важные распределения – число попыток в серии испытаний до первого успеха и число успехов в серии испытаний Бернулли (геометрическое и биномиальное распределения).

Математическое ожидание случайной величины. Физический смысл математического ожидания. Примеры использования математического ожидания. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Математическое ожидание и дисперсия изученных распределений.

Неравенство Чебышёва. Закон больших чисел. Математические основания измерения вероятностей. Роль и значение закона больших чисел в науке, в природе и обществе, в том числе в социологических обследованиях и в измерениях.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» НА УГЛУБЛЕННОМ УРОВНЕ ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты освоения программы по математике характеризуются в части:

**1) патриотического воспитания:**

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах;

**2) гражданского и духовно-нравственного воспитания:**

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (например, выборы, опросы), готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного;

**3) трудового воспитания:**

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений, осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей;

**4) эстетического воспитания:**

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений, умению видеть математические закономерности в искусстве;

**5) ценностей научного познания:**

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира, овладением навыками исследовательской деятельности;

**6) физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека;

**7) экологического воспитания:**

ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды, осознанием глобального характера экологических проблем и путей их решения;

**8) адаптации к изменяющимся условиям социальной и природной среды:**

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других;

необходимостью в формировании новых знаний, формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее неизвестных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие;

способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

## **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы **метапредметные результаты**, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

разбирать доказательства математических утверждений (прямые и от противного), проводить самостоятельно доказательства математических фактов, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, применять метод математической индукции, обосновывать собственные рассуждения;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

#### **Базовые исследовательские действия:**

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить по самостоятельно составленному плану эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, эксперимента, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.



### **Работа с информацией:**

выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;

оценивать надёжность информации по критериям, предложенным или сформулированным самостоятельно.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории;

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных математических задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество результата и качество своего вклада в общий результат по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

выявлять проблемы для решения в жизненных и учебных ситуациях, ориентироваться в различных подходах принятия решений (индивидуальное, групповое);

самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи, самомотивации и рефлексии;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту;

выражать эмоции при изучении математических объектов и фактов, давать эмоциональную оценку решения задачи.

## **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу обучения в **7 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Читать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, представлять данные в виде таблиц, строить столбиковые (столбчатые) и круговые диаграммы по массивам значений.

Описывать и интерпретировать реальные числовые данные, представленные в таблицах, на диаграммах, графиках.

Использовать для описания данных статистические характеристики: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, квартили.

Иметь представление о логических утверждениях и высказываниях, уметь строить отрицания, формулировать условные утверждения при решении задач, в том числе из других учебных курсов, иметь представление о теоремах-свойствах и теоремах-признаках, о необходимых и достаточных условиях, о методе доказательства от противного.

Иметь представление о случайной изменчивости на примерах результатов измерений, цен, физических величин, антропометрических данных, иметь представление о статистической устойчивости.

Использовать для описания данных частоты значений, группировать данные, строить гистограммы группированных данных.

Использовать графы для решения задач, иметь представление о терминах теории графов: вершина, ребро, цепь, цикл, путь в графе, иметь представление об обходе графа и об ориентированных графах.

К концу обучения в **8 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Оперировать понятиями множества, подмножества, выполнять операции над множествами: объединение, пересечение, перечислять элементы множеств с использованием организованного перебора и комбинаторного правила умножения.

Находить вероятности случайных событий в случайных опытах, зная вероятности элементарных событий, в том числе в опытах с равновозможными элементарными событиями, иметь понятие о случайном выборе.

Описывать данные с помощью средних значений и мер рассеивания (дисперсия и стандартное отклонение). Уметь строить и интерпретировать диаграммы рассеивания, иметь представление о связи между наблюдаемыми величинами.

Иметь представление о дереве, о вершинах и рёбрах дерева, использовании деревьев при решении задач в теории вероятностей, в других учебных математических курсах и задач из других учебных предметов.

Оперировать понятием события как множества элементарных событий случайного опыта, выполнять операции над событиями, использовать при решении задач диаграммы Эйлера, числовую прямую, применять формулу сложения вероятностей.

Пользоваться правилом умножения вероятностей, использовать дерево для представления случайного опыта при решении задач. Оперировать понятием независимости событий.

К концу обучения в **9 классе** обучающийся получит следующие предметные результаты:

Пользоваться комбинаторным правилом умножения, находить число перестановок, число сочетаний, пользоваться треугольником Паскаля при решении задач, в том числе на вычисление вероятностей событий.

Использовать понятие геометрической вероятности, находить вероятности событий в опытах, связанных со случайным выбором точек из плоской фигуры, отрезка, длины окружности.

Находить вероятности событий в опытах, связанных с испытаниями до достижения первого успеха, в сериях испытаний Бернулли.

Иметь представление о случайных величинах и опознавать случайные величины в явлениях окружающего мира, оперировать понятием «распределение вероятностей». Уметь строить распределения вероятностей значений случайных величин в изученных опытах.

Находить математическое ожидание и дисперсию случайной величины по распределению, применять числовые характеристики изученных распределений при решении задач.

Иметь представление о законе случайных чисел как о проявлении закономерности в случайной изменчивости, понимать математическое обоснование близости частоты и вероятности события. Иметь представление о роли закона больших чисел в природе и обществе.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
7 КЛАСС**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a>
2	Описательная статистика	8		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a>
3	Случайная изменчивость	5		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a>
4	Введение в теорию графов	4			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a>
5	Логика	3			
6	Вероятность и частота случайного события	5		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a>
7	Повторение, обобщение, систематизация знаний	5	1		Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/7f415fdc">https://m.edsoo.ru/7f415fdc</a>
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>34</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	

**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
7 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ec1f8">https://m.edsoo.ru/863ec1f8</a>
2	Представление данных в виде таблиц, диаграмм. Заполнение таблиц, чтение и построение столбиковых (столбчатых) и круговых диаграмм	1			
3	Чтение графиков реальных процессов	1			
4	Практическая работа по теме "Извлечение информации из диаграмм и таблиц, использование и интерпретация данных"	1		1	
5	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана	1			
6	Описательная статистика: среднее арифметическое, медиана	1			

7	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1			
8	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1			
9	Описательная статистика: размах, наибольшее и наименьшее значения, квартили	1			
10	Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных	1			
11	Описательная статистика: среднее гармоническое, среднее гармоническое числовых данных	1			
12	Практическая работа по теме "Описательная статистика: практическая работа"	1		1	
13	<b>Обобщение, контроль</b>	1	1		
14	Примеры случайной изменчивости при измерениях, в массовом производстве. Тенденции и случайные колебания	1			
15	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ee9d0">https://m.edsoo.ru/863ee9d0</a>

16	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1			
17	Группировка данных, представление случайной изменчивости с помощью диаграмм. Частоты значений; статистическая устойчивость	1			
18	Практическая работа по теме "Случайная изменчивость"	1		1	Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eccc8">https://m.edsoo.ru/863eccc8</a>
19	Граф, вершина, ребро. Степень вершины. Число рёбер и суммарная степень вершин. Понятие о связных графах. Пути в графах	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863eef52">https://m.edsoo.ru/863eef52</a>
20	Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ef236">https://m.edsoo.ru/863ef236</a>
21	Цепи и циклы. Обход графа (эйлеров путь). Понятие об ориентированном графе	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ef3b2">https://m.edsoo.ru/863ef3b2</a>
22	Решение задач с помощью графов	1			
23	Логика. Утверждения и высказывания. Отрицание утверждения, условные утверждения, обратные и равносильные утверждения	1			
24	Необходимые и достаточные условия, свойства и признаки	1			

25	Противоположные утверждения, доказательства от противного	1			
26	Случайный эксперимент (опыт) и случайное событие	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ef4d4">https://m.edsoo.ru/863ef4d4</a>
27	Вероятность и частота случайного события	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ef646">https://m.edsoo.ru/863ef646</a>
28	Вероятность и частота случайного события	1			
29	Роль маловероятных и практически достоверных событий в природе и в обществе	1			
30	Практическая работа по теме "Вероятность и частота случайного события"	1		1	
31	Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863ef8a8">https://m.edsoo.ru/863ef8a8</a>
32	Повторение и обобщение. Представление данных. Описательная статистика	1			
33	Повторение и обобщение. Вероятность случайного события	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863efbaa">https://m.edsoo.ru/863efbaa</a>
34	Повторение и обобщение. Множества и подмножества. Элементы теории графов	1			Библиотека ЦОК <a href="https://m.edsoo.ru/863efec0">https://m.edsoo.ru/863efec0</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	1	4	



## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

- Математика. Вероятность и статистика: 7-9-е классы: базовый уровень: учебник: в 2 частях, 7-9 классы/ Высоцкий И.Р., Яценко И.В.; под ред. Яценко И.В., Акционерное общество «Издательство «Просвещение»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

- Универсальный многоуровневый сборник задач. 7 – 9 классы.
- Статистика. Вероятность. Комбинаторика. Практические задачи  
И.В. Яценко, И.Р. Высоцкий
- Высоцкий И.Р. Дидактические материалы по теории вероятностей. 8-9 классы.

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ**

### **ИНТЕРНЕТ**

<https://resh.edu.ru/>

<https://www.yaklass.ru/>

<https://m.edsoo.ru/7f414736>

## **КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

- Бородкина В.В., Высоцкий И.Р., Захаров П.И., Яценко И.В. Теория вероятностей и статистика. Контрольные работы и тренировочные задачи. 7-8 класс

**Итоговая контрольная работа в 7 классе**

Прочитайте текст «Финальные матчи хоккейного турнира» и выполните задания 1–6.

### Финальные матчи хоккейного турнира

По правилам хоккейного турнира в финальной части две лучшие команды должны сыграть друг с другом 5 матчей. Победа в турнире присуждается той команде, которая по итогам пяти матчей наберет большее количество очков.

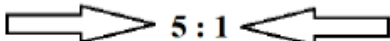
В таблице показано, как начисляются очки командам по итогам матча:

Результат игры	Очки
Победа	3
Ничья	1
Поражение	0

В финале играли команды А и В. Матчи закончились со счетом:

5:1; 2:3; 4:3; 3:2; 2:2.

Первое число показывает количество шайб, забитых командой А, второе число – количество шайб, забитых командой В:

Забил команда А                      Забил команда В  


○ 1. Заполните таблицу по результатам пяти матчей финального турнира.

Команда	Матчи	Победы	Ничьи	Поражения	Забито (З)	Пропущено (П)	Разница (З - П)
<b>А</b>	5						
<b>В</b>	5						

○ 2. Какая команда победила в турнире?

Дайте ответ и приведите решение.

○ 3. Спортивный журналист проанализировал результаты всех матчей команды А и команды В, сыгранных в финальном турнире, а затем высказал несколько суждений. Какие из этих суждений являются верными?

Запишите номера всех верных суждений.

- 1) В среднем за один матч обе команды вместе забрасывали не менее 5 шайб.
- 2) Медиана числа шайб, заброшенных в матче, равна 7.
- 3) Команда А забросила больше шайб, чем пропустила.
- 4) Разница числа заброшенных и числа пропущенных шайб в каждом матче не превышала трех.
- 5) Самым результативным по общему числу заброшенных шайб стал первый матч финального турнира.
- 6) В каждом матче турнира команды забрасывали хотя бы по одной шайбе.

○ 4. Верно ли, что разница общего числа заброшенных и общего числа пропущенных шайб у победившей в турнире команды всегда положительна, а у проигравшей команды – всегда отрицательна?

Если это утверждение верно, то объясните, почему. Если утверждение неверно, то приведите контрпример.

*Дайте ответ и приведите решение.*

● 5. В финальных матчах турнира в команде А приняли участие 20 хоккеистов, и их средний рост равен 189 см, в команде В – 25 хоккеистов, их средний рост равен 184 см. Найдите средний рост всех хоккеистов финального турнира.

*Дайте ответ и приведите решение.*

● 6. Охарактеризуйте изменчивость для команды А такого показателя результата матча как разница числа заброшенных и пропущенных шайб, используя размах, отклонение от среднего арифметического и максимальное отклонение от среднего.

*Дайте ответ и приведите решение.*